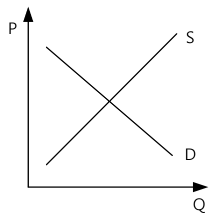
미시경제학01 [완료]

2007년 3월 9일 금요일
오후 2:58

- **경제학이란?**

  주어진 제약 내에서 효율적인 배분을 하는 것.



재화시장 : 수요의 법칙

가격이 떨어지면 물건을 많이 산다. 이 이야기를 하기 위해서 지금부터 골치 아픈 이야기를 하게 된다..

최종적으로는 시장에 나타나는 수요를 설명하고자 한다. 그런데 이거의 시작은 선호관계에 의해 걸려 있다. 사람들이 가지고 있는 물건에 대한 선호의 특정한 성격이 있는데, 이를 잘 정의해야 효용함수를 찾아낼 수 있다. 또한 효용함수를 잘 정의해야 효용함수를 극대화하는 것을 찾아낼 수 있다.

>~ > ~

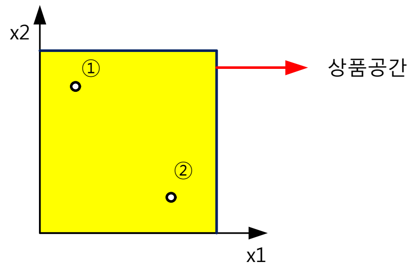
X >~ Y : 더 좋다.
X > Y : 더 좋다.
X ~ Y : 같다.

사람마다 자신이 좋아하는 정도가 다른데, 이를 나타내는 것이다.

x와 y를 비교하는 것인데, 이것이 꼭 한 종류의 재화일 필요는 없다. 즉 사

과 1개가 좋으냐, 배 1개가 좋으냐의 비교인데 사과 2개와 배 1개를 먹느냐 아니면 사과 1개와 배 2개가 좋은지를 물어보는 것과 동일하다.

- **선호관계**
  - 상품공간 R^n : 상품을 모두 모아놓은 것. 이는 2가지 속성을 가지고 있어야 하는데, 그것은 "완비성"과 "이행성"이다. 이를 수식으로 나타내면 아래와 같이 되는데, 각각의 경우 a, b는 공간 내의 어떠한 점도 될 수 있다.



이 중 어떤 임의의 1점 2점에 대해서도 1이 좋으냐 2가 더 좋으냐를 말할 수 있는 상태를 "선호 관계가 완비성을 갖추고 있다"라고 이야기한다.

  - **완비성**
    A, B에 대하여 a≥b; b≥a
    소비자는 어떤 두 상품묶음에 대해서도 어느 상품묶음을 더 선호하거나 무차별하게 좋아하는지를 판단할 수 있다.

  - **이행성**
    임의의 a, b, c에 대하여 a>=b; b>=c일 때 a>=c를 항상 만족한다.
    상품묶음 z가 상품묶음 y보다 더 선호되거나 무차별하고 상품묶음 z는 상품묶음 x보다 더 선호되거나 무차별하다.

완비성과 이행성에 의해서 상품공간의 모든 묶음들을 일렬로 나열할 수 있다고 했다. 따라서 좋아하는 상품 묶음을 더 큰 숫자에다가 대응을 시킬 수 있게 된다. 이것을 효용함수라고 정의한다.

$$f : R^2 \to R$$

이를 만족시키는 f를 효용 함수(utility function)라고 정의한다.

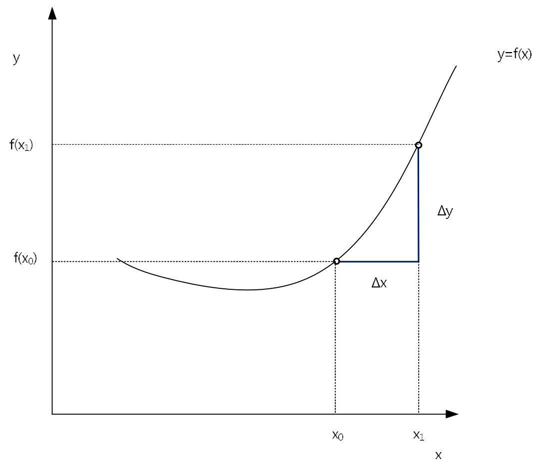
- **서수적 효용, 기수적 효용**
  - **서수적 효용**

    서수적 효용은 크다 작다에만 의미가 있다는 의미이다. 즉 10과 5가 주어져 있다는 것은 2배 더 크다, 그런 의미가 아니라 그냥 더 앞의 숫자가 뒤의 숫자보다 크다는 의미만을 갖는 것이다.

  - **기수적 효용**

    절대적인 크기가 의미가 있다는 것이다. 즉 10은 5의 2배이고.. 그런 의미이다. (ratio scale이라고 생각하면 된다)

- **미분 기본 개념 잡기**



Δx = x1 - x0
Δy = f(x1) - f(x0)

평균 변화율 = Δy / Δx
순간 변화율

$$\lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

y=f'(x) -> 도함수

- **미분함수**

$$y = x^n$$
$$y' = nx^{n-1}$$

- **편미분**

$$y = f(x)$$
$$z = f(x,y)$$

위와 같고, z가 아래와 같이 주어져 있다고 하자. 그러면

$$z = xy$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = y$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = x$$

와 같은 형태가 된다.

- **전미분**

  전미분 공식은 아래와 같다.

$$dz = \frac{\partial z}{\partial x}dx + \frac{\partial z}{\partial y}dy$$

- **미적분 관련 연습 문제들**

[문제]

$$f(x) = (x+1)(x^2+2x+1)$$

[답]

$$f'(x) = (x+1)'(x^2+2x+1) + (x+1)(x^2+2x+1)'$$

즉 f(x) = g(x)h(x) 인 경우

f(x) = g(x)'h(x) + g(x)h(x)' 가 된다.

[문제]

$$f(x) = (x+1)(x^2+2x+1)^4$$

[답]

$$f'(x) = (x+1)'(x^2+2x+1) + (x+1)[(x^2+2x+1)^4]'$$

[문제]

$$y = \frac{f(x)}{g(x)}$$

[답]

$$\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)g(x) - g'(x)f(x)}{[g(x)]^2}$$

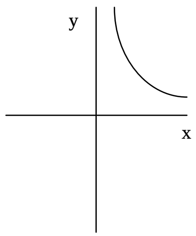
- **무차별 곡선의 Quasi-concave**

$$u = u(x,y)$$

$$u_x > 0, u_y > 0, u_{xx} < 0, u_{yy} < 0$$

위의 조건을 만족할 때 Quasi-concave하다.

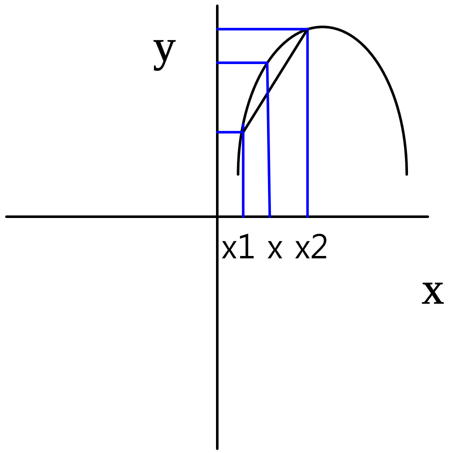
- **무차별 곡선**



3차원 평면 상에 u를 나타내는 면이 있다고 하자. 그런데 이는 3차원이기 때문에 그리기가 쉽지 않다.
이 때 효용수준이 일정하다는 의미는, 예를 들어 효용이 10이라는 것은 이를 높이 10에서 딱 잘라서 위에서 내려다 본 것을 생각해 보면 된다. (등고선 생각하면 쉽다) 그 높이를 기준으로 단면을 잘라 보면 위와 같은 2차원

형태, 즉 무차별 곡선 형태로 나타난다.
즉 저 직선 상의 모든 점들은 효용이 모두 같다는 것을 의미한다. 그래서 무차별 곡선이 되는 것이다. 즉 무차별 곡선의 정의는 등고선과 똑같다고 보면 된다.

- **Quasi-concave : 즉 곡선의 "볼록함"에 대한 정의이다.**
  - 이를 정의하는 가장 간단한 그림



위와 같은 곡선이 있을 때, 가운데 값은 x_1과 x_2의 선형 결합이라는 형태로 표현된다.

Quasi-concave의 정의는 아래와 같다.

$$f(\lambda x_1 + (1-\lambda)x_2) > \min(f(x_1), f(x_2))$$

- 무차별 곡선은 어디에 쓰이는가? 사람들이 정해진 돈으로 극도의 만족을 얻으려 할 때 사용하는 것이다. 가지고 있는 돈으로 여러가지를 하고 싶은데, 그 중에서 가장 효율적으로 돈을 쓰며 가장 적합한 방식으로 쓴다는 것이다. 즉 나의 Utility function이 maximize 되는 것이다. 그 이야기를 수학으로 바꾸어보면 저 함수의 극대값을 구하라는 의미와 같게 되는 것이

다.

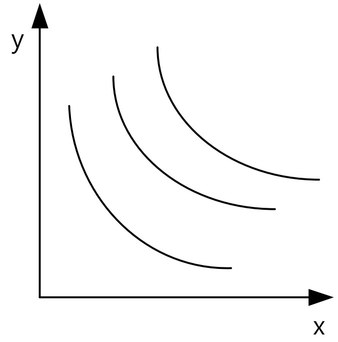
이 때 함수의 극대 극소를 찾기 위한 가장 쉬운 방법 가운데 하나는 미분을 이용하는 것이다.

즉 한 번 미분해서 1차 미분값을 0으로 만들어 주는 값을 구하면 그것이 바로 원 함수의 극대/극소값이 된다. 그런데 1차 미분값이 0이라고 해서 그 점이 극대인지, 극소인지는 알 수 없다. 따라서 한번 더 미분해야 한다.
[중요] 즉 2차 미분해서 음수가 나오면 극대값, 양수가 나오면 극소값이다.

보통 이와 관계된 효용함수 구하는 문제가 나오면 변수가 2개 이상이 주어진다. 변수가 2개가 있으면 2차 미분시 개수가 많아지게 된다..

즉 극대값을 구하는 문제는 이렇게 풀어 주어야 하는데, 만약 **효용함수가 quasi-concave 라면, 1차 미분해서 나오는 값이 극대값임을 보장한다. (따라서 이 경우에는 굳이 2차 미분할 필요가 없다)**

- **효용함수 그래프 해석**



- **무차별 곡선의 특징**
  1) **상품공간에 속한 모든 상품묶음은 그 점을 지나는 하나의 무차별곡선**

이 반드시 존재한다. [완비성]

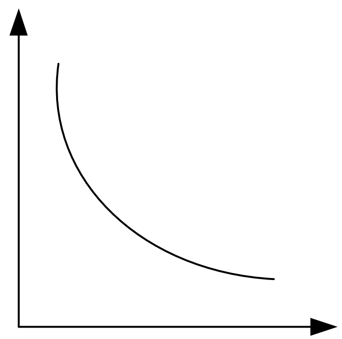
2) **무차별곡선들은 서로 교차하지 않는다. [이행성]**
   만약 두 무차별곡선이 교차한다면 교차점에 해당하는 상품묶음은 두 무차별곡선에 동시에 소속되므로 무차별곡선이 동일한 효용을 낳는 등수준선이라는 사실에 모순된다.

3) **무차별곡선들은 우하향의 형태를 갖는다.**
   효용수준을 동일하게 유지하면서 상품의 소비량을 증대시키려면 다른 상품의 소비량을 감소시켜야 한다는 것을 의미하며, 이는 각 상품들의 소비량을 증가시키면 효용수준이 증가한다는 것을 의미함.

4) **무차별곡선들은 원점에서 멀어질수록 높은 효용수준을 나타낸다.**

5) **무차별곡선들은 원점에 대하여 볼록한 형태를 취한다.**
   극단보다는 극단의 가중평균을 더 선호함. Quasi-concave 하면 이렇게 나올 수 밖에 없음이 수학적으로 증명되었다.

- **한계대체율(marginal rate of substitution : MRS)**



[그래프 A]

u = U(x,y)
즉 효용을 10으로 만들어주는 모든 x, y를 모아봐라, 그 결과가 위의 그래

프라는 것이다.

이걸 사용하려면 아래와 같이 전미분을 하여야 한다.

$$d\bar{u} = u_x dx + u_y dy$$

$$u_x = \frac{\sigma u}{\sigma x}$$

$$u_y = \frac{\sigma u}{\sigma y}$$

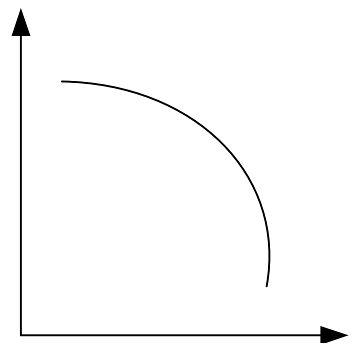
$$-\frac{dy}{dx} = \frac{U_x}{U_y} = \frac{Mu_x}{Mu_y} = MRS$$

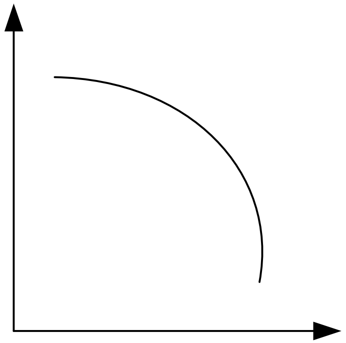
이 식은 "한계대체율"의 식이며, 이 때의 기울기는 한계효용의 비율과 같게 된다.

- **그래프의 볼록성에 대한 설명**
  그렇다면 저 그래프가 왜 볼록하게 생겼을까? 가장 쉽게 생각해 볼 수 있는 것은 x가 늘어나면 늘어날수록 그 접선의 기울기가 완만해진다는 의미이다.

  직관적으로 설명하자면, **분모가 커지고 분자가 작아지면 된다. 하지만 이렇게만 이야기하면 90% 정도는 맞았지만, 100% 맞았다고 볼 수는 없다.**

  만약 무차별 곡선이 아래와 같다고 해 보자.





[그래프 B]

이 경우 한계효용이 체증한다는 이야기이다. 따라서 말이 안된다고 생각할 수 있다. 즉 한계효용이 "체감"한다는 것을 알고 있으므로 저 위의 그래프와 같이 원점에 대해 볼록할 수 밖에 없다는 것을 알 수 있다.

- **그렇다면 [그래프 A]와 같이 "한계효용이 체감한다"는 것과 "한계대체율이 체감한다"(무차별곡선이 원점에 대해 볼록하다)는 것이 과연 "필요-충분" 조건인가?**

그 답은 No이다.

$$U_{xx} < 0; U_{yy} < 0$$

인 경우는 한계효용이 체감하냐는 이야기이고,

$$U_y^2 U_{xx} - 2U_x U_y U_{xy} + U_x^2 U_{yy} < 0$$

는 한계대체율이 체감한다는 이야기이다. 이 때 필요-충분 조건이 만족되느냐의 문제이다.

이 문제는 아래와 같은 효용함수

$$u(u(x_1) + u(x_2))$$

에 대해서라면 체감한다. 하지만 아래와 같은 효용함수

$$xy$$

와 같은 경우 서로 영향을 미치기 때문에 결정하기가 쉽지 않다.

- 예제

$$u = x^2 y^2$$

의 식을 미분하면

$$\frac{du}{dx} = 2xy^2 = MU_x$$

$$\frac{du}{dy} = 2x^2 y = MU_y$$

이를 구해보면 아래와 같다.

$$\frac{MU_x}{MU_y} = \frac{2xy^2}{2yx^2} = \frac{y}{x}; \frac{d(\frac{y}{x})}{dx} < 0$$

그런데 한계 대체율 체감의 공식을 보면

$$U_y^2 U_{xx} - 2U_x U_y U_{xy} + U_x^2 U_{yy} < 0$$

U_x, U_y는 (+)인데 U_{xy}는 +, -인지 아닌지 알 수 없다. 즉 처음 식,

$$U_{xx} < 0; U_{yy} < 0$$

이 성립한다고 하여도 위의 식이 항상 참이리라는 보장을 할 수 없다는 의미이다. 따라서 한계효용이 체감한다는 이야기와 한계대체율이 체감한다는 것은 수학적으로 보면 다르다는 의미이다.

- U_{xy} = U를 x에 대해 미분하고 다시 y에 대해 미분한 함수이다. 따라서 이는 y가 한 단위 변화할 때 x의 한계 효용이 얼마나 변화하느냐의 의미이다. (이건 +일 수도, -일 수도 있게 된다는 의미이다)
- U_x = x의 한계 효용
- U_y = y의 한계 효용

그렇다면 한계효용의 체감할 때 한계대체율도 체감하도록 하는 효용함수는 무엇인가? 효용 함수가 u1(x) + u2(y)의 형태로 주어지면 된다.

한계 대체율 체감의 공식은 utility function이 quasi-concave하다는 조건과 동일하다. 다만 증명과정이 꽤 복잡하다.

[Q] 실제로 그런 문제도 나올 수 있다. Utility function을 주고 미분하는 형태의 문제도 가능하다.

[Q] 일반적으로 Quasi-concave함을 알면 문제 풀이가 매우 쉬워지게 된다. 왜? 극대값을 구할 때 일차 미분만 해도 바로 해가 나와버리게 되기 때문이다.

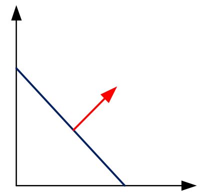
- [참고] 이건 효용함수가 아니라 효용함수의 한 단면이다. (따라서 아래로 볼록해도 quasi-concave할 수 있다)

- U_{xy} = U_{yx}, 이건 항상 같다. 미분하는 순서에 관계없다.

- **특별 케이스**
  지금까지는 2개의 재화가 모두 정상재인 경우였다. 좀 더 엄밀하게 이야기하면 소득이 한 단위 늘었을 때 수요가 몇 단위 증가하느냐를 보아서 **0보다 크면 정상재, 0보다 작으면 열등재라고 불렀다.** 다만 노동공급에 대한 choice와 같이 한쪽은 재화, 한쪽은 비재화인 경우 곡선을 그리면 이상하게 그려진다.

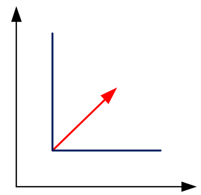
그런데 아래와 같이 두 재화 사이의 관계가 약간 특별한 경우들이 있으니 알아 두어야 한다.

- **완전 대체제**



Ex) 영화와 비디오

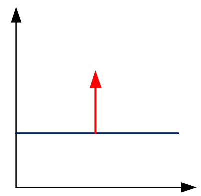
- **완전 보완재**

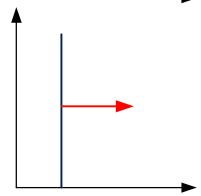


Ex) 영화관과 여자친구, 치약과 칫솔

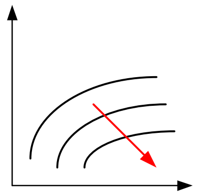
그런데 조심해야 하는게, 시험에는 special 한 것이 나온다. 그 이야기의 의미는, utility maximize 하는 곳에서 확인이 되므로 그 때 확인하도록 하라.

- **중립재**
  이는 있으나 마나하다는 뜻이다. 아래와 같은 형태로 나온다.



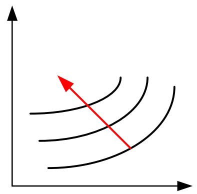


- **비재화**



이 그래프는 y가 비재화인 경우, 즉 없었으면 좋은 경우이다. 이 경우 X는 많으면 많을수록 좋고 y는 작으면 작을수록 좋다.

x가 많으면 즐거운 건데 y가 많으면 싫은 것이므로, 그만큼의 대체 효과가 생겨 y=x 형태의 그래프가 만들어진다. 오른쪽으로 나갈수록 효용 수준이 증가한다.



이 그래프는 x가 비재화인 경우의 그래프이다.

미시경제학02 [완료]

2007년 3월 14일 수요일
오후 3:08

- **효용 함수의 극대화**

효용함수는 아래와 같은 형태로 주어진다.

$$u = U(x, y)$$

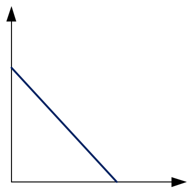
예산제약식은 아래와 같은 형태로 주어진다.

$$P_x x + P_y y = M$$

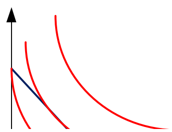
예산 제약식은 돈이 M만큼 있는데, x를 몇 개 사먹고 y를 몇 개 사먹으면 내가 가지고 있는 돈이 다 쓰여지느냐? 에 대한 식이다. 이를 y에 대해 정리하면 아래와 같다.

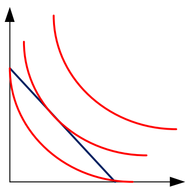
$$y = -\frac{P_x}{P_y}x + \frac{M}{p_y}$$

이를 그래프로 그리면 아래와 같다. 즉 그래프 아래 영역은 소비할 수 있는 영역에 속한다.



바로 이 때 어떤 점을 찍어서 사 먹어야지 나의 기쁨이 최대가 되느냐? 그 점을 구해야 한다. 그러면 그 점을 어떻게 찾느냐? 바로 한계 효용 곡선을 통하여 구하게 된다.





즉 위와 같이 그래프를 움직여가면서 더 높은 무차별 효용에 달성하는 것을 구하는 것이 목표가 된다. 맨 위의 무차별곡선에 달성되면 좋겠지만, 이는 예산선 바깥에 있다. 따라서 이를 달성하는 것은 불가능하게 된다.

그렇다면 내가 선택할 수 있는 것은 선을 택해야 한다. 즉 정확히 "접하는" 점에서 사게 되었을 때 효용 수준이 가장 높게 된다. 이런 점을 찾는 것이 목표가 된다.

그 때의 x값을 x*, y값을 y*라고 할 때, 이를 효용 함수에 집어넣으면 극대값이 나오게 된다는 의미이다.

- **효용 함수의 극대화 문제 풀이법**

[Q] 주어진 Utility function을 maximize 하라. 다음의 제약식을 이용한다.

$$U = x^a y^{1-a}$$
$$P_x x + P_y y = M$$

이 때의 x*, y*는 어떻게 되나?

[A] 함수를 하나 만든다. 라그랑지 상수 형태이다.

$$L = U + \lambda(M - P_x x - P_y y)$$
$$\frac{\delta L}{\delta x} = 0$$
$$\frac{\delta L}{\delta y} = 0$$
$$\frac{\delta L}{\delta \lambda} = 0$$

이렇게 해서 푸는게 가장 간단한 방법이다.

[Q] 주어진 Utility function을 maximize 하라. 다음의 제약식을 이용한다.

$$U = x^{1/2} y^{1/2}$$
$$x + 2y = 10$$

이럴 때 U를 최대로 만들어주는 x*, y*는 얼마인가?

무차별곡선과 예산제약식이 접하는 곳에서 최적의 솔루션이 찾아진다. 이 조건을

$$MRS = \frac{P_x}{P_y}$$

한계대체율의 기울기 = 예산제약선의 기울기

으로 볼 수 있다.

따라서 극대화 조건을 찾으라면, 이것을 구하면 되는 것이다.

$$\frac{MU_x}{MU_y} = MRS = \frac{P_x}{P_y}$$

$$\frac{\frac{1}{2} x^{-1/2} y^{1/2}}{\frac{1}{2} x^{1/2} y^{-1/2}} = \frac{x^{-1/2} y^{1/2}}{x^{1/2} y^{-1/2}} = \frac{y}{x} = \frac{P_x}{P_y} = \frac{1}{2}$$

x=2y 이므로, 이를 제약식에 대입하면 x=5, y=5/2 가 된다.

이렇게 풀어도 되고, L을 이용하여 풀어도 된다. 결국 L에 대한 식도 풀면 위의 구조와 똑같이 나온다.

$$\frac{\delta L}{\delta x} = MU_x = P_x$$

$$\frac{\delta L}{\delta y} = MU_y = P_y$$

- **극대화 문제**

그냥 MRS=MU_x / MU_y를 통해서 구할 수 있지 않겠느냐? 하는 질문도 있을 수 있다. 물론 굳이 문제가 되지는 않는다. 위의 식을 이용하여서도 충분히 구할 수 있다. 하지만 보다 general 한 형태로 구했을 때 문제가 보다 잘 풀린다는 것이다.

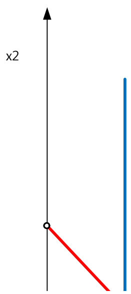
다만 시험 때에는 위의 식으로 풀어도 큰 문제가 되지는 않는다. 따라서 시험 문제 풀 때에는 원하는 방법으로 풀도록 한다.

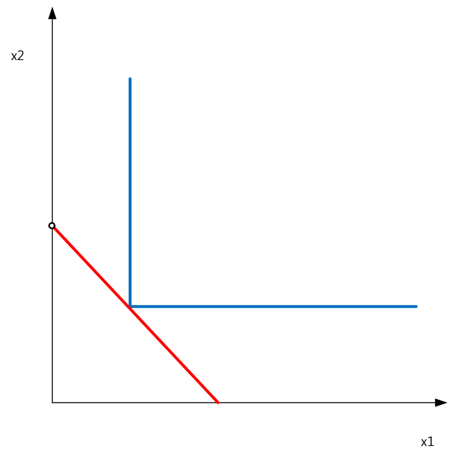
다만 아래와 같이 무차별곡선이 주어진 경우, 똑같은 예산제약식을 주고 효용을 극대화하도록 하는 문제를 내면 어떻게 할 것인가? 이 경우에는 미분 불가능하므로 그냥 그림으로 그려서 풀어야 한다.

- ○ **완전 보완재의 극대화 문제**

완전 보완재와 같이 직선으로 꺾이는 점이 있을 경우 미분 불가능하다고 이야기한다.

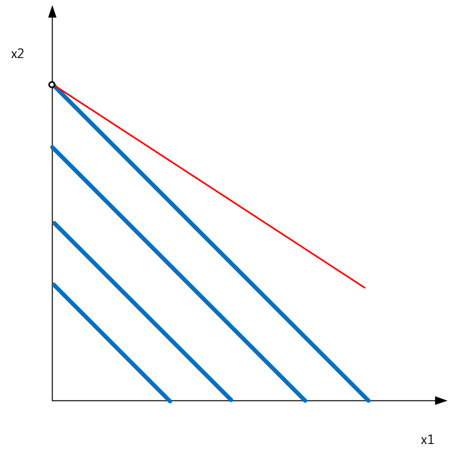
오른쪽의 경우에는 푸는게 좀 쉽다.





왼쪽 끝의 만나는 점이 바로 답이 된다.

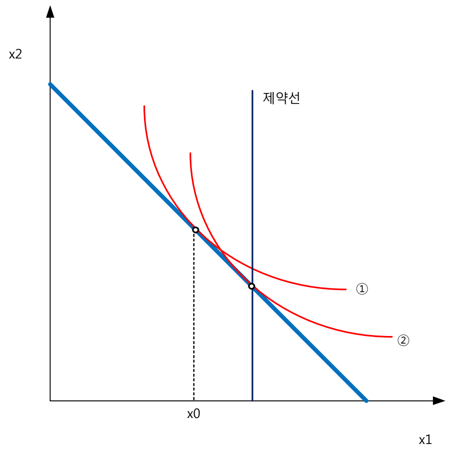
- ○ **완전 대체제의 극대화 문제**



파란 색을 예산제약식 선이라고 보면, "모퉁이"가 바로 답이 된다.

여하튼 무차별 곡선의 형태가 특이한 경우 위와 같은 형태가 나옴에 유의하도록 하자.

아래와 같은 문제를 보자. 제약이 또 하나 더 있는 경우이다.
예를 들어 X가 기름인데, 국제 유가가 너무 올라서 국가에서 "할당"하기로 했을 경우도 있다. 즉 1인당 석유 소비를 제약하는 경우가 있을 수 있다.



[참고] 그래프 좀 이상한듯...

A가 원래 최적화 해인데, 제약선이 추가됨에 따라 이동하게 되어 B 점으로 이동하게 되었다.

이 경우 효용 수준은 원래 것에 비해 낮아지게 된다.

- **수요함수**

가격 변동이 최적점에 미치는 영향을 측정할 때 쓰인다.

$U=U(x,y)$
$P_x x + P_y y = M_0 \rightarrow P_x x + P_y y = M_1$

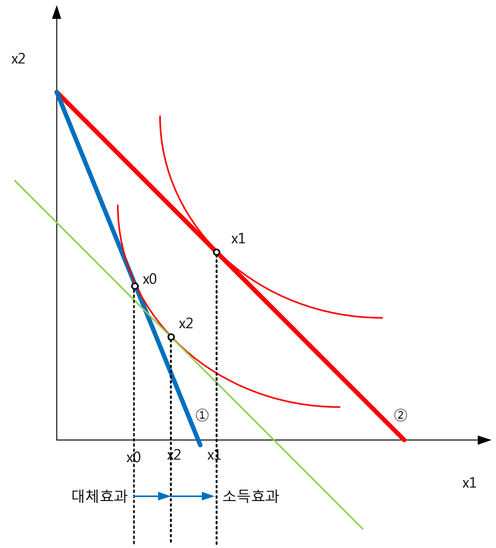
이는 M_0에서 M_1로 증가함에 따라 내 예산제약의 폭이 넓어진 경우를 말한다. 따라서 이 경우에는 예산선이 평행 이동을 하는 경우와 같다.

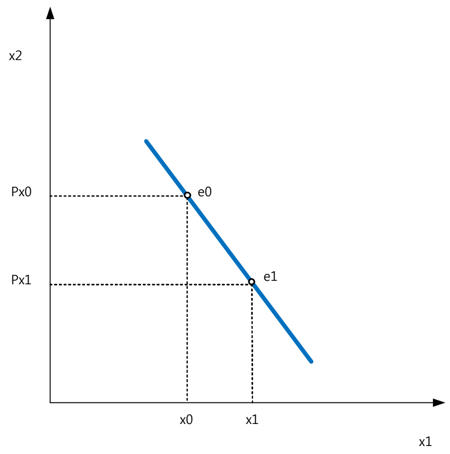
가장 좋은 예는, 국민 소득 수준이 늘어나면서 쌀 소비는 늘어났으나 보리 소비가 줄어든 것을 볼 수 있다. 그 경우 보리는 열등재로 볼 수 있다.

- **P_x가 변한 경우**

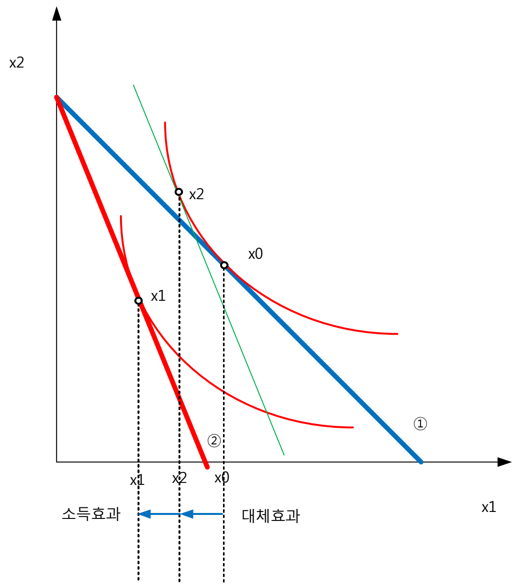
$P_x x + P_y y = M$
$Px_0 > Px_1$ 로 바뀐 경우, 즉 같은 돈을 주고 x재를 더 사먹을 수 있게 된 경우 그래프는 아래와 같이 바뀐다.

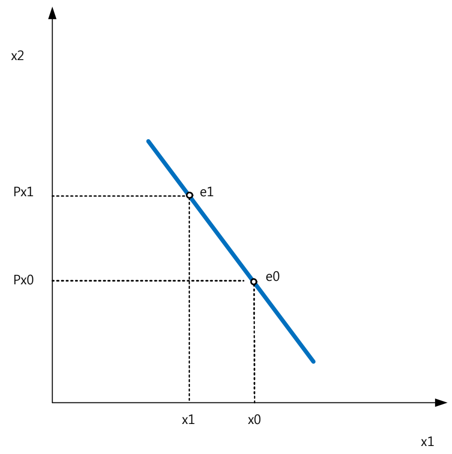
  - **가격이 싸진 경우**





○ **가격이 비싸진 경우**





두 번째 그래프가 수요곡선이다. **이 수요곡선의 의미는 정확히 이해하고 있어야 한다. 즉 가격이 오름(P_x증가)으로서 예산제약선이 가파라지게 되어 이로 인하여 최적점이 변하여 x의 최적 수요가 줄어드는데, 그 차이는 수요곡선(P_x, x 플롯)에서 P_x가 증가함으로 x(구매가능량)이 줄어드는 차이와 동일하다는 의미이다.**

- **예제 문제**

$$U = x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}}$$

x+2y=10

이것을 아래와 같이

$U = x^a * y^{1-a}$
$P_x x + P_y y = M$

이를 극대화하는 x, y를 구하면?

[Answer]
극대화 조건은 아래와 같게 된다.

$$MRS = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{P_x}{P_y} = \frac{\alpha x^{\alpha-1} y^{1-\alpha}}{(1-\alpha) x^{\alpha} y^{-\alpha}} = \frac{\alpha y}{(1-\alpha)x}$$

이 식과

$$P_x x + P_y y = M$$

예산제약식을 연립하면 문제를 풀 수 있다.

중간 계산 과정은 생략하고 결론만 놓고 구하면

$$y^* = \frac{(1-\alpha)M}{P_y}$$

$$x^* = \frac{\alpha M}{P_x}$$

과 같이 나오게 된다.

A와 M이 실제 숫자로 주어졌다면, 이를 직접 대입하면 문제는 풀리게 된다. 여하튼 이것이 수요함수라는 의미이다.

- **수요함수의 정체**

  이는 가격이 변동함에 따라서 나의 효용을 극대화시키는 극대점을 x_1혹은 x_2의 수량으로 표시한 것이다. 그것을 그림으로 나타내면 직선에 가까운 형태의 그래프가 되고, 수학으로 풀면 위의 문제처럼 나온다는 의미이다.
  여하튼 "상품가격"에 대한 "상품수요"임을 잊지 말라!

- **예제 문제**

$$U = Ax^a y^b$$

$$P_x x + P_y y = M$$

효용함수와 예산제약선이 이렇게 주어졌을 때 수요곡선은 어떻게 구하나?

[Answer]

극대화 조건은 아래와 같게 된다.

$$MRS = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{P_x}{P_y} = \frac{aAx^{a-1}y^b}{bA^x y^{b-1}} = \frac{ay}{bx}$$

이를

$$P_x x + P_y y = M$$

와 연립하면

$$x = \frac{M}{(1+\frac{b}{a})P_x}$$

$$y = \frac{M}{(1+\frac{a}{b})P_y}$$

와 같은 해를 얻을 수 있다.

- **수요곡선의 의미**

  효용함수 식을 풀면 일반적으로 극대화 조건 MRS = y/x = Px / Py 이런 식으로 나오게 된다. 이것과 예산제약선 PxX + PyY = M 이것을 연립하면, x= Px 어쩌구 저쩌구 ... 이런 식으로 나오게 된다.
  이때 다른 변수들은 가만 놔두고 x와 Px를 만족하도록 플로팅 하면 수요곡선의 그래프를 구할 수 있다. 예를 들어 x=햄버거 개수, Px=햄버거 가격 이라고 생각하면 좀 쉽게 이해가 된다.

  여하튼 개념적으로 이해하면 가격(Px)이 내려가면 최적점은 좀 더 높은 범위에서 결정된다. (좀 더 많은 햄버거(x)를 살 수 있는 범위로)
  그런데 수요곡선에서도 보면 가격이 내려갔을 경우 햄버거를 더 많이 사먹을 수 있게 된다.

- **[문제] 수요곡선 구하는 문제**

$$U = x^{0.5} y^{0.5}$$

그리고 처음 예산선이 이렇게 주어지고,

$$2x + 3y = 10$$

추후 아래와 같은 예산선이 주어졌다.

$$x + 3y = 10$$

이 때 x재의 수요함수를 구하시오.

[Answer]
이는 가격이 하락한 것과 동일하다.

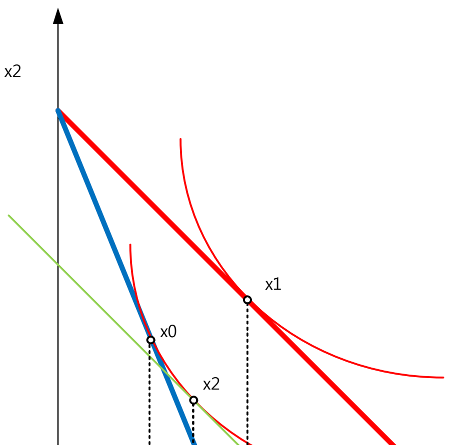
$$\frac{y}{x} = \frac{P_x}{P_y} => y = \frac{P_x}{Py}x$$

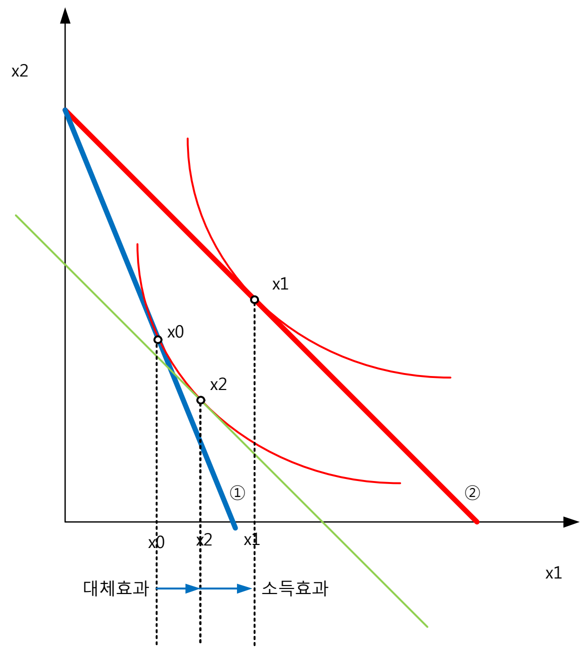
$$x^* = \frac{M}{2P_x}$$

- M=10; Px=1 x* = 5
- M=10; Px=2 x* = 5/2

이렇게 나오게 된다.

- **가격효과 분석**





원래의 무차별곡선에 접하면서 바뀐 예산선과 평행한 선을 하나 긋는다. 이를 보조선으로 하자. 이 때 전체적인 x1 재 수요량의 변화 $x_1 - x_0$ 를 가격효과라고 부를 수 있다.

그런데 이 가격 효과는 **[가격효과 = 대체효과 + 소득효과]**로 쪼개는 것이 가능하다.

- **소득효과**

우선 위와 같이 초록색 보조선을 원 효용함수에 접하도록 그리고, 이에 접하는 점을 x2라고 하자. 이 때 보조선과 새로운 예산선을 비교해 보면 기울기의 차이는 없고 절편의 차이만이 있다. **이 절편의 차이는 무엇인가? 바로 실질소득의 차이와 같다는 것이다.**

쉽게 설명하자면 월급이 100만원인데 쌀 한가마니가 100만원이라고 해 보자. 그런데 어느날 갑자기 쌀이 50만원으로 떨어졌다. 그럼 똑같은 100만원을 갖더라도 2가마니를 사 먹을 수 있다. **이렇게 실질소득이 증가하기에 총**

량적인 효용곡선이 증가하게 되는 것이고, 그 양이 바로 파란선-초록선의 차이라는 것이다.

즉 가격의 하락으로 인하여 실질 소득이 증가한 것과 같은 것이며, 이로 인한 효과를 "소득 효과"라고 부르는 것이다. 따라서 이렇게 정리할 수 있다.

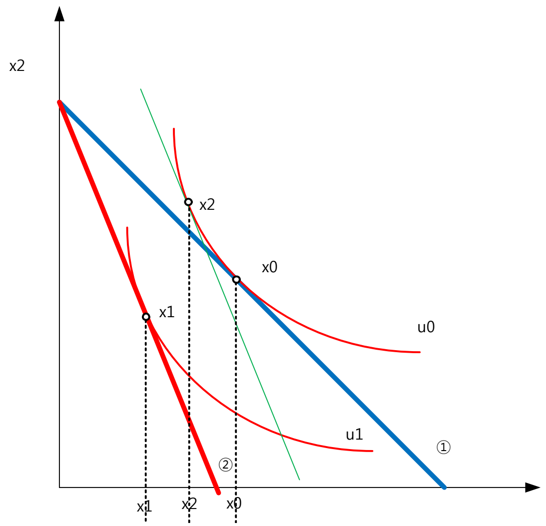
소득효과는 그래프 상에서 변화된 예산선과 같은 기울기의 직선을 원 효용함수에 그려서 그 절편에 해당하는 만큼만 구하면 된다.

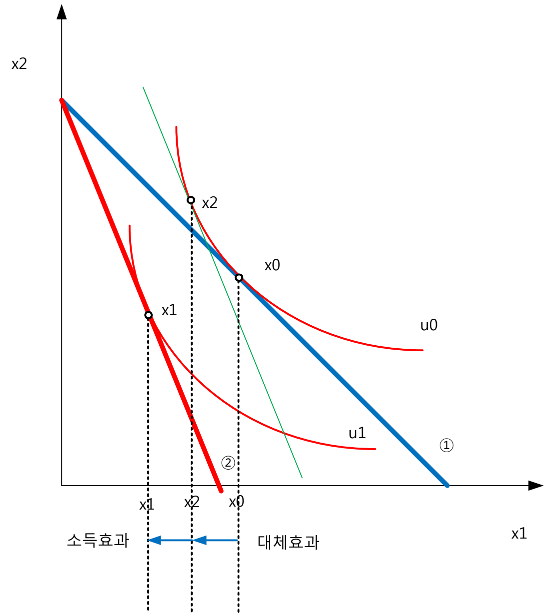
○ **대체효과**

대체효과는 상품이 다른 상품에 비해 상대적으로 저렴해지거나 비싸짐으로서 발생하는 수요량의 변화이다. 즉 이 때 실질소득 증가분은 들어가지 않으며, 상품 가격이 변화해서 원 효용곡선 위에서 다른 상품묶음을 선택했으므로 "대체되었다"고 볼 수 있기 때문에 대체효과라고 부르는 것이다.

대체효과는 원 예산선 상에서 변화된 예산선의 기울기를 가지는 보조선을 그어 그 차이를 구하면 된다.

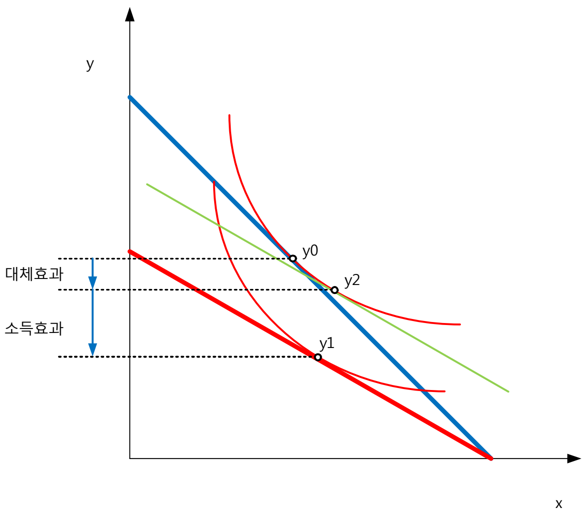
- **가격이 상승한 경우의 가격 효과 분석**





이 때 x2 -> x1으로 이동한 이유는 실질 소득이 줄어서라고 볼 수 있으며, x0 -> x2로 이동한 이유는 가격 변화로 인하여 상품을 그만큼 "대체하여" 구매하였기 때문이라고 볼 수 있다.

- **y 재의 변화로 나타낸 가격 효과 분석**



이는 y재의 가격이 비싸진 경우에 속한다.

- 가격효과 = y0-y1
- 대체효과 = y0-y2
- 소득효과 = y2-y1

- **무엇이 대체효과에 해당하고, 무엇이 소득효과에 해당하는지 그 구분을 확실히 해 두도록 한다.**

- **대체효과 : 상품이 다른 상품에 비하여 상대적으로 저렴해지거나 비싸짐으로서 발생하는 수요량의 변화 (Hint: 그래프 기울기 변경으로 인한 difference)**
- **소득효과 : 남은 소득(구매력의 증대분)을 투입하여 구입하는 상품의 수량은 햄버거의 가격하락으로 인한 총수요량 변동에서 대체효과를 제외시킨 것. (Hint : 평행선 이동으로 인한 difference)**

- **수요의 가격탄력도**

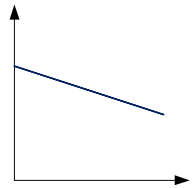
  - **교차탄력적 관계**
    예를 들어 X재의 가격 하락이 Y재의 수요감소를 가져온 경우를 들 수 있다. 이런 경우, X와 Y의 관계는 교차탄력적인 관계라고 한다.

- **수요의 가격탄력도**

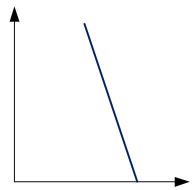
$$e = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}}$$

수요의 탄력도가 크면 클수록 가격이 조금만 변해도 수요가 왕창왕창 변한다.

이를 그림으로 표시하면, 아래의 그래프와 같다. [탄력적인 수요곡선]



비탄력적 수요 곡선은 아래 그래프와 같다. [비탄력적인 수요곡선]



그렇다면 교차 탄력적이다? X재의 가격이 1% 변동했을 때 Y재의 수요량이 얼마 변했는지를 물어보면 된다.

$$e = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}(-)}{\frac{\Delta P}{P}(-)}$$

- ○ **"대체재"**
  두 상품의 성격이 비슷해서 쉽게 대체가 가능하다는 것이다.
  예를 들어 귤과 오렌지는 대체제이다. 옛날에 비해 오렌지 가격이 많이 내려서 귤 사먹던 사람이 오렌지를 대신 사먹게 되었다는 것이다. 이런 것을 대체재라고 부른다는 의미이다.
  <u>"즉 x의 가격 하락이 y의 수요 감소를 가져왔으므로 대체제이다."</u>

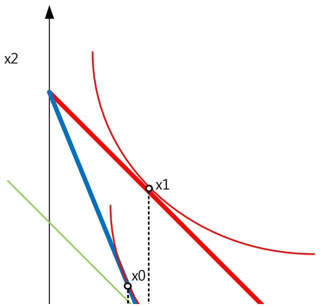
  X, Y재의 관계를 명확히 규정하지 않으면 어떻게 그려도 큰 관계는 없지만, 만약 조건이 주어진다면(즉 "대체재"이다, "보완재"이다 등등이 주어진다면) Y의 위치를 잘 살펴가면서 최적점을 그려야 한다.

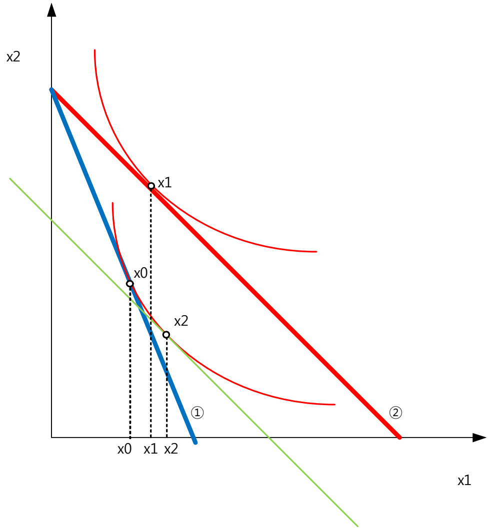
- ○ **"보완재"**
  그렇다면 X의 수요도 증가하고 Y의 수요도 증가한 경우는 무엇인가? "보완재"에 속한다고 볼 수 있다. 예를 들자면 자동차와 휘발유가 있다. 즉 자동차 가격의 상승이 휘발유 소비의 하락을 가져오는 경우로 볼 수 있다.
  <u>즉 "x의 가격 하락이 y의 수요 증가를 가져왔으므로 보완재이다!"</u>

$$e = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}(+)}{\frac{\Delta P}{P}(-)}$$

이 경우에는 전체적으로 (-) 가 된다!

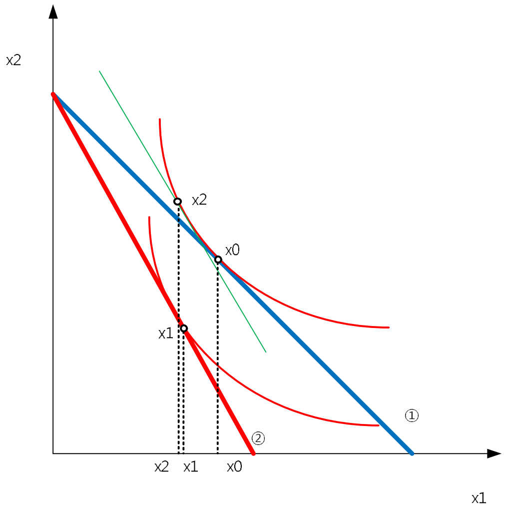
- **열등재의 그래프 해석**



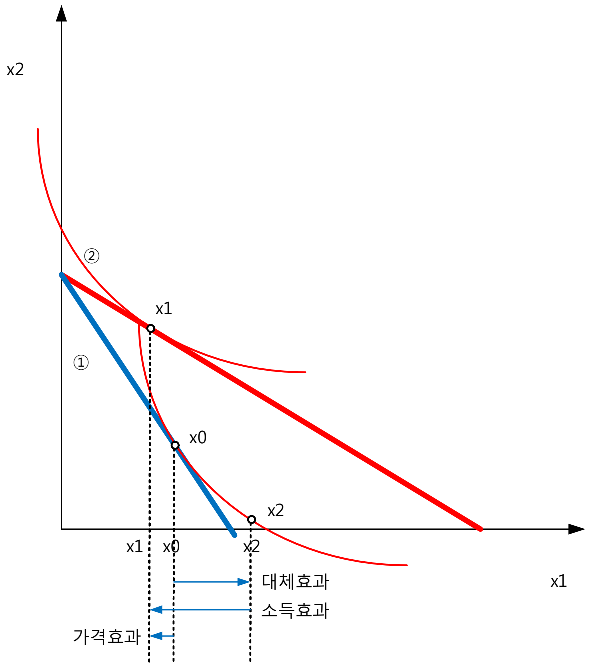


위의 그래프를 참조하자. 이렇게 가격 하락이 오히려 수요 감소를 가져온 경우, 이것을 **"열등재"**라고 한다. (물론 상쇄 효과가 있기 때문에 전체적으로는 수요 증가가 된다)

비슷한 경우로 아래와 같은 경우가 있을 수 있다. 이 경우는 가격이 상승한 경우이다.



- **기펜의 효과**



그래프 L을 참고하여 보면, 가격 하락이 오히려 수요 감소를 가져오게 된 경우이다. 따라서 수요곡선을 그려보면 우상향수요곡선이 나온다.

이는 일반적인 우리의 상식에 어긋나는 case이다. **즉 일종의 예외적인 수요곡선이라고 볼 수 있다.**

원래 사람이 재화를 소비할 때의 목적은 재화를 써서 내가 즐거워지는게 목적이다. 그런 것인데, 이런 기펜재의 경우에는 재화로부터 얻어지는 효용이 아니라 남에게 과시하려는 것이 될 수 있다. 즉 **"과시효과"**이다. 혹은 비싸졌다든지, 같은 물건인데 지하 상가에서는 5,000원으로 하면 안 팔리던게 백화점에서 50,000원에 팔면 잘 팔리더라, 이것과 비슷한 이야기이다.

- 결국 그래프를 그릴 때는, "정상재"로 그리도록 해라.

- 열등재, 기펜재의 공통점? 소득효과가 (-)라는 점은 같지만, 대체효과의 크기가 다르다는 것이다. 즉 기펜재의 경우에는 (-)의 소득효과가 대체효과의 크기를 능가해서 일상적인 법칙이 적용되지 않게 된다.

- **열등재와 기펜재의 차이점**
  - **열등재** : **소득**의 증가(감소)가 수요량의 감소(증가)를 가져오는 상품
  - **기펜재** : **가격**의 하락(상승)이 수요량의 감소(증가)를 가져오는 상품

- **기펜재의 조건**

1) 대체성이 강한 다른 상품이 존재
2) 소비자의 소비지출에서 차지하는 비중이 큼
3) 가격의 하락폭이 크다

- **[중요] 그림을 잘 구분해서 그려야 시험에서 좋은 점수를 받을 수 있다!!**
- **[중요] 또한 X재도 잘 그리고 Y재도 잘 그릴 줄 알아야 한다!! 그게 헷갈리면 그림 그리다가 시험 망친다.**
- **[중요] 한 문제당 고민하고 있을 시간이 많지 않다. 연습을 많이 해서 약간 외우다시피 해야 한다.**

미시경제학03 [완료]

2007년 3월 23일 금요일

오후 3:10

- **통상 수요 곡선과 보상 수요 곡선**
  - **통상 수요 곡선(마샬 수요 곡선)(MD)** : 일반적으로 가격 증감율에 따른 구매개수 증가도를 말한다.
    - § 형태 : $x = f(P_x, M)$
  - **보상 수요 곡선(힉스 수요 곡선)(HD)** : 효용수준과 다른 상품들의 가격이 주어졌을 때 **최소지출로 효용수준을 달성하게 하는 수요량과 상품 가격 사이의 관계를 나타낸다.**
    - § 형태 : $x=g(P_x, u)$

그래프를 해석할 때 보면, 직선이 항상 **효용함수에 접하도록** 움직인다. 예를 들어 보면, x_1재의 가격이 1,000원일 때 햄버거를 5개 사먹는 것이 나의 효용을 최대화 하는 것이었다고 보자. 또한 x_1재의 가격이 2,000원으로 올랐다면 햄버거를 4개 사먹는 것이 나의 효용을 최대화 하는 것이었다고 하자. 이런 식으로 x_1재의 가격에 따라 x_1재의 수요가 달라지게 되는데, 이를 바로 **보상수요곡선**이라고 한다.

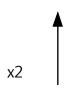
X축 : 상품의 수요

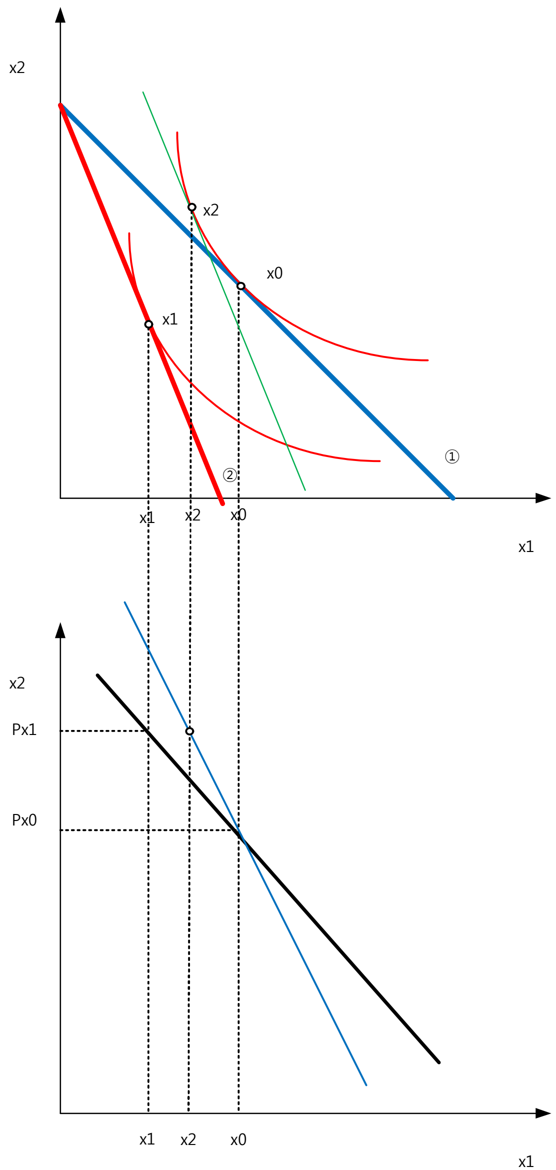
Y축 : 상품의 가격

그래프 : 주어진 상품 가격에서 효용을 최대화하는 상품 수요량을 이은 것

또한 다른 의미로 해석하자면, **보상수요곡선은 바로 대체효과로 인한 수요량 변동을 나타낸다. 즉 일반적인 수요 곡선에서 소득 효과를 잘라내면 보상수요곡선이 된다.**

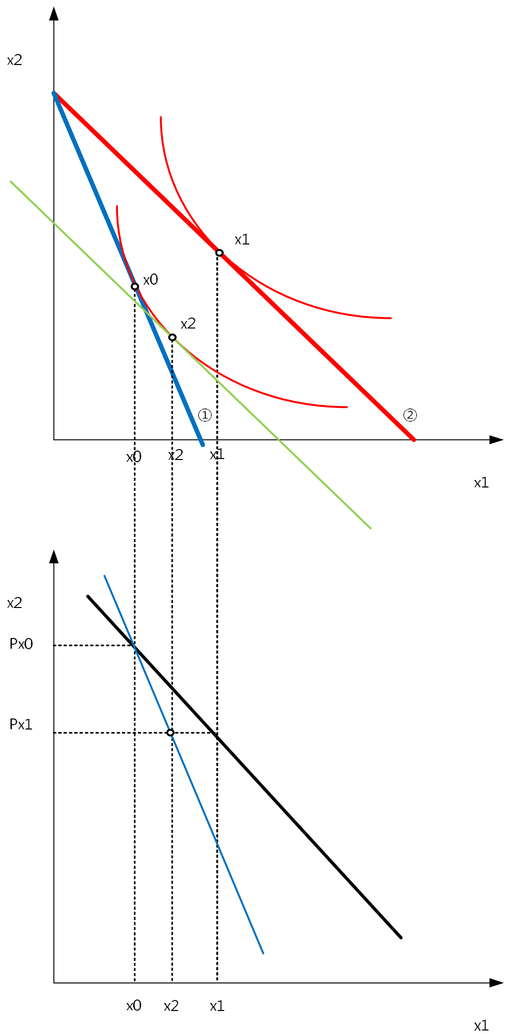
- **X_1의 가격이 증가한 경우의 수요곡선/보상수요곡선**





보상 수요곡선은 파란색 선으로 표시되어 있다. 이거 그리는 법 잘 익혀두어야 한다.

- **X_1의 가격이 감소한 경우의 수요곡선 변화**



역시 보상 수요 곡선은 파란색으로 주어져 있다.

- ## [중요] 보상수요곡선(HD) 정상재/열등재 경우 첨가하도록 할 것 (y재 기준으로도 그려보자!)

- **소비 함수의 해석**
  - 통상수요함수와 보상수요함수 모두 x, Px 좌표축 상에 그려진다. 그런데 그 형태는 다르게 나오게 된다.

  - 소비함수는 통상 수요함수라 불릴 때 **x=f(Px, Py, M)**의 형태를 가진다. 그런데 보상 수요함수라 불릴 때는 **x=g(Px, Py, u)** 로 쓰인다. 이 때 M이 아닌 u가 쓰였다는 점에 유의하도록 하자.

  - **플로팅**
    - 여기서 통상 수요 함수를 플로팅 할 때에는 x=f(Px, Py, M)에서 Py, M이 일정할 때 x와 Px의 관계를 플로팅한다. **이 때 예산(M)이 일정하므로 가격 효과와 같은 의미가 된다.**
    - 또한 보상 수요함수를 플로팅 할 때에는 x=g(Px, Py, u) 에서 Py, u가 일정할 때 x와 Px의 관계를 플로팅 하게 된다. **이 때 효용(u)이 일정하므로 대체 효과와 같은 의미가 된다.**

  - 이를 해석하여 보면, 통상 수요의 경우에는 **효용의 수준(u)은 다르지만 예산(M)은 똑같다**는 의미이다. **즉 이는 화폐 소득이 일정하다는 전제하에 상품 가격이 변동할 때 수요가 어떻게 증감하는지**를 플로팅한 것이다.
  - 그런데 보상 수요 함수는 **효용(u)은 똑같은데 화폐 소득(M)은 다르다. 즉 이는 효용이 일정하다는 전제 하에 상품 가격이 변동할 때 수요가 어떻게 증감하는지를** 플로팅 한 것이다.

- **몇가지 예제 문제**
  - P_y가 증가하여서 균형점이 변경하였는데, x, y모두 감소하였다. 그러면 이 때 두 상품 사이의 관계는 "보완재"이다. 왜? Y 가격의 감소가 동시에 x의 수요 감소를 가져왔기 때문이다. 그리고 이 때의 교차탄력도는 (-)가 된다.

- **조보완재/순대체재**

보완재 : 쉽게 설명하자면 두 상품이 세트로 함께 다녀야 한다는 것이다. 이를 보다 수식적으로 표현한 것이 바로 "교차탄력도"이다. 즉 y가격 상승했는데 x재의 수요가 떨어졌다? 그 결과가 (-)가 나오므로 보완재라는 이야기이다.

$$\text{수요의 교차탄력성}(e_{ij}) = \frac{(\Delta Q_i / Q_i)}{(\Delta P_j / P_j)}$$

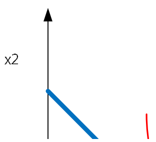
- **조보완재** : 다른 상품의 가격이 오를 때 어느 상품에 대한 수요량이 감소한 경우, 이 두 상품을 조보완재라고 한다. (x_2상품 가격↑ ⇒ x_2수요량↓ & x_1 수요량↓ 따라서 수요량이 둘 다 감소하므로 보완재이다.)

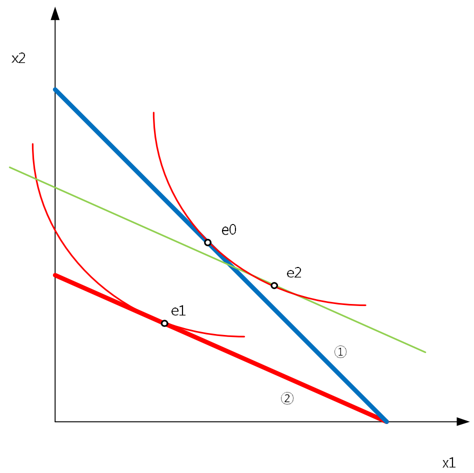
- **조대체재** : 다른 상품의 가격이 오를 때 어느 상품에 대한 수요량이 증가한 경우, 이 두 상품을 조대체재라고 한다. (x_2상품 가격↑ ⇒ x_2수요량↓ & x_1 수요량↑ 따라서 하나가 감소했을때 또다른 하나가 증가했으므로 둘은 대체관계에 있으므로 대체제이다.)

- **그래프 이해 [추가내용]**
  - **소득 효과 추가/제거 = 예산선 통째로 평행 이동**
  - **대체 효과 추가/제거 = 기울기만 바꾸기**

~~**[먼소린지 모르겠음]** 그런데 가격 효과에는 대체 효과와 소득 효과가 있다. 이 중 소득 효과를 빼보자. 즉 y가격 상승했다고 쳐 보자. 이 때 x재의 소비는 일정량만큼 늘었다가 y가격의 상승으로 실질 소득이 줄어드므로 x, y소비를 줄여서 애초의 소비량보다 더 줄인 셈이 되는 것이다. 따라서 이 중 소득 효과를 제거하면 "순"이라는 개념이 나온다.~~

- **순대체제 :**



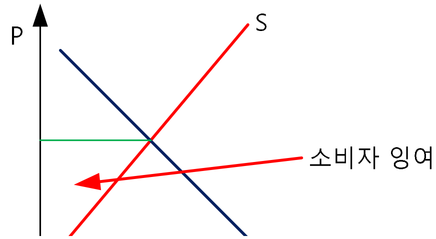


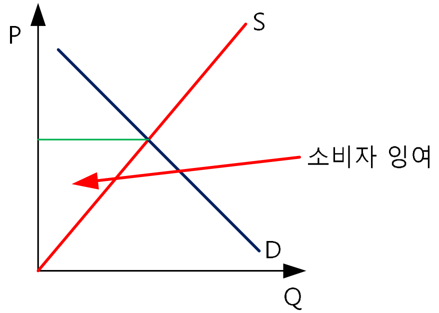
[먼소리인지 잘...] 보상수요는 소득 효과(예산선 평행이동)를 빼고 그리는 개념이다. 그렇다면 이번에는 소득 효과로 발생한 것을 빼자는 이야기이다. 그 경우 A 그래프를 보면 오히려 B 점이 C 점보다 높다는 것을 알 수 있다. 따라서 이는 힉스의 기준에서 보면 "대체재"라는 이야기가 나온다!

- **소비자 잉여**

정의 : 소비자가 시장 거래에 참여함으로써 얻는 이득을 화폐 단위로 측정한 것. 혹은 지불 용의가 서로 다른 소비자들이 시장에서 만나 얻게 되는 잉여.

즉 모든 사람들이 다 똑같은 "내 마음의 가격"을 가지고 있는 것은 아니다. 주어진 상품에 대한 지불용의는 각 사람마다 다를 수 있다는 의미이다.



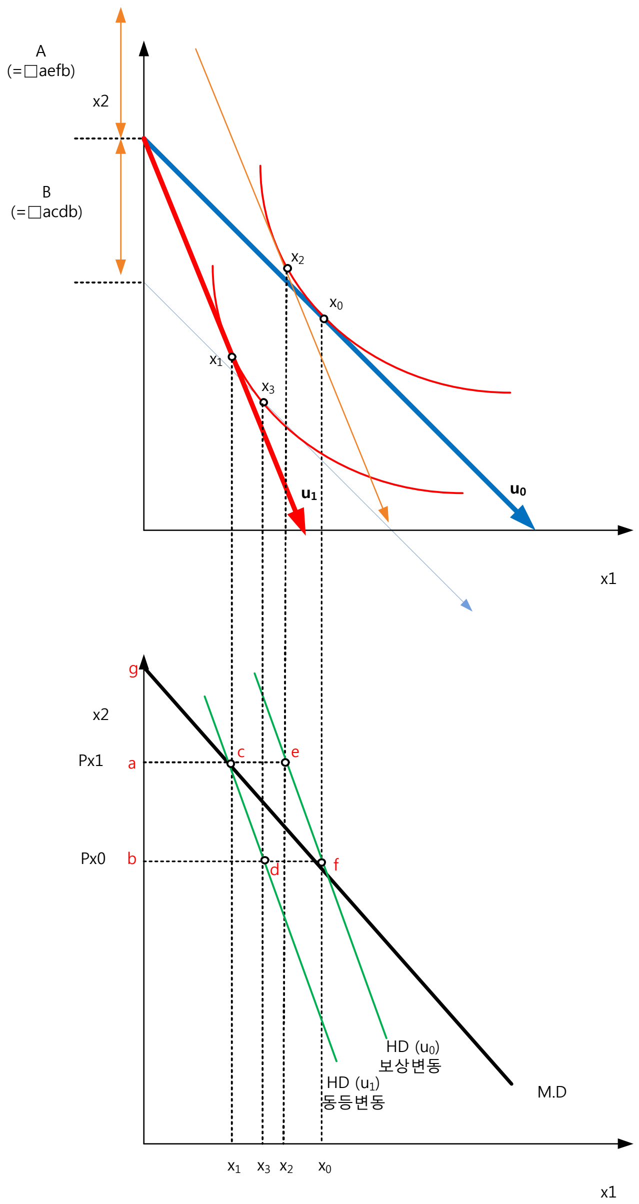


~~[먼소린지 모름] 그런데 이를 다른 방법으로도 설명할 수 있다. 옛날 정도의 효용을 달성하면 OK인데, 현재로서는 바뀐 체계 하에서 예전 효용 수준을 달성하는 것이 불가능하다. 따라서 바뀐 가격 아래에서도 원래의 효용 수준을 만족하려고 하면 어떻게 되어야 하는가? 바뀐 예산선 기울기를 하나 그려주고(이는 최소한 예산 제약식이 이 정도 높이는 되어야 한다는 의미이다) 그럼 그래프를 Modify 할 수 있다. (빨간펜으로 되어 있음)~~

- **동등 변동/보상 변동 [okay, 이해 완료]**
  - **개념**
    풀어서 설명하면 아래와 같다.
    - **보상 변동(CV) : 변화된 가격체계 하에서 처음의 효용수준을 달성하기 위해 필요한 소득의 변화**
      "내가 가격을 올리려고 한다. 내가 너에게 얼마나 소득을 보조해주면 올린 가격을 감당할 수 있느냐?"
    - **동등 변동(EV) : 가격 변화 후의 효용수준을 처음의 가격체계로 달성하기 위해 필요한 소득의 변화**
      "내가 가격을 올리려고 한다. 만약에 가격을 (현상태로) 유지시켜 주면 나한테 얼마를 줄 수 있겠느냐?"
  - **그래프 그리기 및 해석**
    - 보상 변동 : 보상수요곡선(HD)이 원래 효용 수준 u_0에 붙는 경우이다.

    - 동등 변동 : 보상수요곡선(HD)이 나중 효용 수준 u_1에 붙는 경우이다.
  - **[연습] x_1재의 가격이 올라간 경우**

    이 경우 그래프를 그려보면 아래와 같이 나온다. (CV 및 EV가 동시에 표현되었으니 주의할 것)



§ 면적으로 해석하기

손실된 소비자 잉여 : Δgac - Δgdf = □acfb

보상변동 : □aefb

동등변동 : □acdb

즉 가격 상승시에는

<u>동등변동 < 마샬의 소비자 잉여의 변동 < 보상변동</u>

의 공식을 만족하게 된다. (이를 그래프를 통해 해석할 수 있어야 함)

§ 보상변동

가격이 상승해서 소비량이 줄어들어서 효용이 감소했는데, 바뀐 가격 체계를 그대로 유지시켜 주면서 원래의 무차별수준에 다다르는 효용을 가져오기 위해서는 돈이 A만큼 부족하게 된다. 그 크기가 수요곡선에서는 네모의 크기로 나타난다.

- **동등변동**

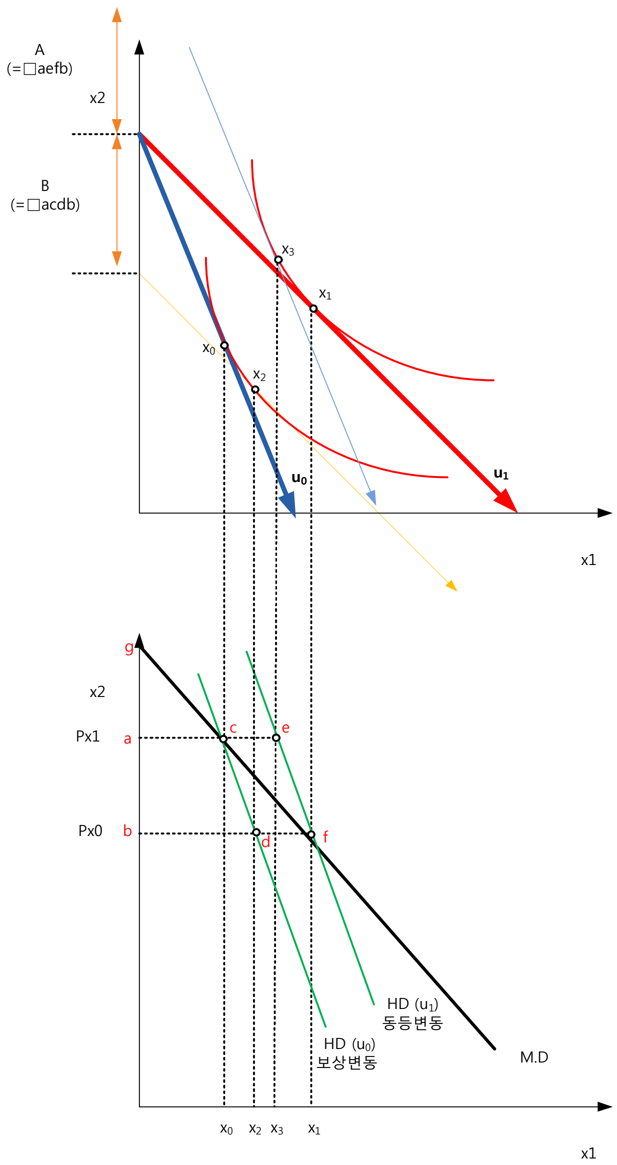
  동등변동이란 무엇인가? u_1을 기준 효용으로 잡고 구한다면 양쪽의 가격 체계 차이에 따라서 얼마만큼의 소득 차이가 발생하는지를 측정할 수 있게 된다. 따라서 u_1 무차별 곡선에다가 원래의 예산선의 기울기와 평행하는 선을 하나 긋는다. 그리고 그 접점을 x_3라고 치자. 그러면 그 차이는 B로 나타낼 수 있다. 그것을 동등변동이라고 부른다.

- **보상변동과 동등변동의 차**

  그래프에서도 보면 알겠지만 일반적으로 A와 B의 차이는 똑같지 않다. (□aefb ≠ □acdb)

○ [연습] x_1재의 가격이 내려간 경우

이 경우 그래프를 그려보면 아래와 같이 나온다. (CV 및 EV가 동시에 표현되었으니 주의할 것)



§ **면적으로 해석하기**

증가된 소비자 잉여 : Δgac - Δgdf = □acfb

보상변동 : □acdb

동등변동 : □aefb

즉 가격 하락시에는

<u>보상변동 < 마샬의 소비자 잉여의 변동 < 동등변동</u>

의 공식을 만족하게 된다. (이를 그래프를 통해 해석할 수 있어야 함)

[시험정보] 시험 때는 x_2재의 가격이 올라가고/내려가는 문제가 나올 수 있다. 보상변동/동등변동의 순서가 바지 않도록 유의하도록 하고, 가격이 올랐을 경우랑 내렸을 경우도 헷갈리면 안된다. 그래야 문제가 나올 때 제대로 된 답안을 제출할 수 있게 된다.

- **시간에 걸친 소비 (Intertemporal consumption)**

  - **개념 정리**

    효용함수가 u=u(x_1, x_2) 의 형태가 아니라 u=u(c_0, c_1)의 형태로 주어졌다고 해 보자. (이때 c_0=현재소비, c_1=미래소비, m_0=현재예산{월급})

    즉 젊었을 때와 늙었을 때를 구분하는 경우이다. 이 경우 젊었을 때는 일해서 돈을 벌 수 있고, 늙었을 때는 돈을 벌지 못한다고 하자. 그러면 아래와 같이 표현하는 것이 가능하다.

$$C_0 + C_1 = M_0$$

즉 **[현재 소비 + 미래소비 = 현재 가진 돈]** 의 형태가 된다.

이 때 C_1은 (1+r)만큼 discount 시켜 주어야 한다. (PV라고 보면 됨)

따라서

$$C_0 + \frac{C_1}{1+r} = M_0$$

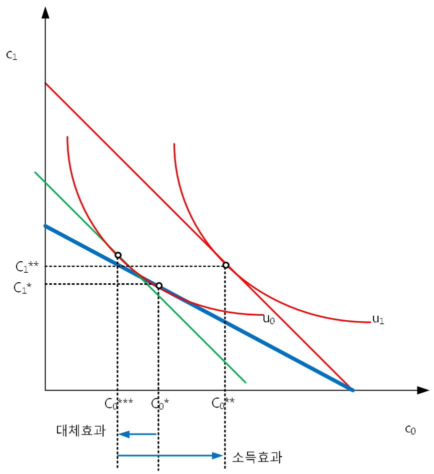
와 같은 형태가 된다.

그리고 저축은 아래와 같이 정의할 수 있다.

$$S = M_0 - C_0$$

(현재 가진 돈에서 쓴 돈을 뺌)

이를 적정한 수준에서 maximize 하도록 그래프를 그려보자.



[그래프 A]

예산 제약식을 C_1에 대해서 풀면 아래와 같다.

$$C_1 = -(1+r)C_0 + (1+r)M_0$$

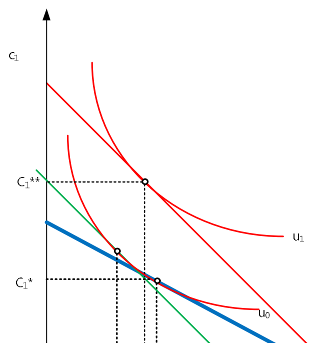
즉 이 선은 그래프 A상의 u_0에 접하는 직선과 같다. 그리고 r이 커지면 커질수록 기울기가 커지게 된다.

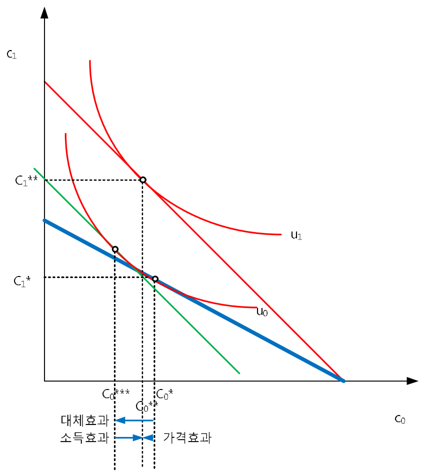
○ **이자율의 변동이 현재 소비에 끼치는 영향**

예를 들어서 이자율 r이 올라갔다고 하여 보자. 그럼 기울기가 더 커지고 y절편이 더 올라가게 된다. 또한 x 절편은 바뀌지 않는다. 따라서 위 그래프상의 빨간선처럼 된다. 설명하자면, 이자율이 올라서 현재 소비(C_0)가 C_0*에서 C_0**로 늘어난 케이스이다. 개념적으로 생각해도 쉽다. 이자율이 오르면 저축할 경우 미래에 돈이 많이 불어나므로 그만큼 현재에 돈을 많이 써서 전체적인 효용을 증가시켜도 되기 때문이다. 그렇다면 저축은 늘었나? 쉽게 생각하면 "내가 번 돈에서 내가 쓴 돈을 뺀 값"이다. 그런데 현재 소득은 M_0인데 현재 소비는 C_0*에서 C_0** 로 증가하였다. 따라서 이자율의 증가로 저축이 줄었다고 볼 수 있는가? 아래의 사례를 살펴보도록 하자.

○ **<u>이자율의 증가가 반드시 저축의 증가로 이어지는가?</u>**

이 경우는 이자율이 늘어서 저축이 늘어난 경우이다. (C_0가 C_0*에서 C_0**로 줄었으므로)





[그래프 B]

그렇다면 그래프 B는 맞고 A는 틀린 것인가? 아니다. 중요한 것은, "이자율"을 어떻게 이해하느냐이다. 일반적인 예산제약식의 기울기는 x와 y의 상대 가격이다. 따라서 이자율 역시 마찬가지로 **현재 소비에 대한 미래 소비의 변화 비율**이라고 볼 수 있다.

○ 이자율의 개념

즉 이자율은 **"현재 소비의 기회비용이다"**라고 볼 수 있는 것이다. 만약 지금 소비를 하면 1년 후의 이자를 포기해야 한다. 그런데 이자율이 높아진다는 것은 그 포기해야 하는 가치가 점점 커진다는 의미이다. 즉 현재 소비하는 것이 상대적으로 **"비싸지는거다"**라고 볼 수 있다. 따라서 현재 소비한다는 것은 그 이자율만큼의 대가를 치르는 것이다. 만약 이자율이 10%이어서 그 욕구를 참지 못하고 지금 소비해 버렸다? 그러면 그 이자율만큼 손해보게 되는 것이다.

쉽게 예를 들자면, 고등학교를 졸업하고 취직을 할 수도 있고 대학에 올 수도 있었다. 고등학교를 졸업하고 연봉 2000짜리 취직할 수 있다

고 보았을 때, 사실 이 포기한 2000만원도 대학교 다니는 비용에 포함되는 것이다. 그것이 바로 기회비용이다.

따라서 이자율이 올라갔다는 것은 현재 소비도 늘리고 미래 소비도 늘리는 효과를 가져온다. **그 소득효과로 인해서 현재 소비가 늘어나는 정도가 대체효과를 상쇄하고 넘어가는 것이다. (그래프A)**

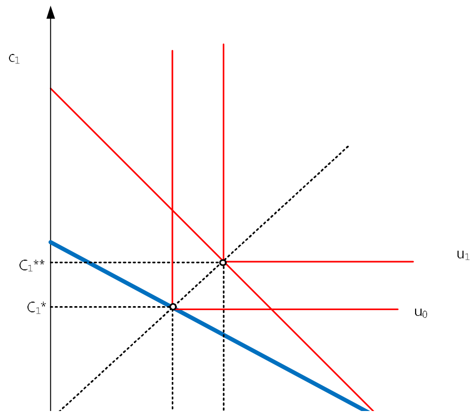
[중요] 그래프 B에서는 소득효과와 대체효과가 거꾸로 작용을 한다. 우리는 사전적으로 소득효과의 크기가 대체효과의 크기보다 클지 안 클지 알 수 없다. **즉 이자율이 증가한다고 해서 반드시 저축이 증가하는 것은 아니라는 점이다.** **(즉 이 모델을 이용하여 설명할 수 있어야 한다.)**

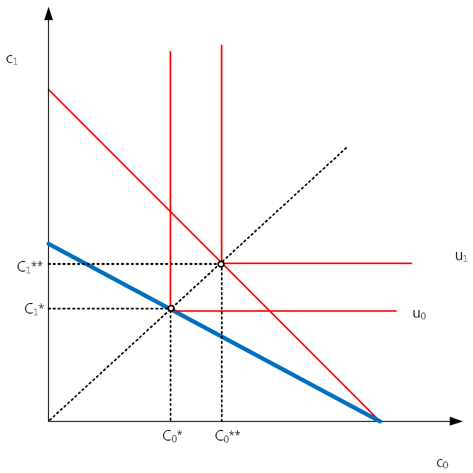
○ 연습문제1

$u=\min(C_0, C_1)$
$C_0+C_1/(1+r)=M_0$

이 때 이자율의 상승이 저축에 어떤 영향을 끼치는지 분석해 보시오.

그래프를 아래와 같이 그릴 수 있다.





[그래프 C]

즉 min 형태이므로 효용 함수를 무차별곡선으로 그리면 그래프 C에서 와 같이 ㄴ 자 형태가 된다.

이자율이 u_0에서 u_1으로 올라간 경우 새로운 균형점을 그려야 하는데 이 때 조심해야 한다. **즉 원점에서부터 처음 균형점을 잇는 점의 연장선 상에 새로운 균형점을 그려 주어야 한다.**

○ **이 경우에 이자율의 상승이 저축의 증가를 가져왔나 감소를 가져왔나?**

결론적으로 보면 저축의 감소를 가져왔다. C0가 C0*에서 C0**로 늘어났기 때문이다.
다만 해석에서 주의해야 하는 것은, 저축을 조금 하고도 이자율이 올라서 미래에 더 많이 사먹을 수 있게 되었다는 점이다. 따라서 C0를 기준으로 저축이 늘었다/줄었다를 판단하면 안된다.

[중요] 완전 보완재의 경우에는 이자율이 증가하면 저축은 항상 줄게 된다. 저축이 늘어나는 균형은 발생할 수 없다.

그 이유는, 효용함수가 완전 보완재의 형태로 주어졌기 때문이다. 그래프를 통해서 해석해 보면 새로운 균형점은 항상 원점-균형점 상의 연장선 위에 존재하고, 따라서 이자율이 늘면 새로운 균형점은 항상 C_0가 증가하는 쪽으로 나아가게 된다.

또한 이를 서술적으로 해석하자면 , 이전의 문제에서는 이자율의 상승이 저축을 결정할 수 없는데 그 이유는 항상 대체 효과를 고려해야 했기 때문이다. 그런데 이 문제와 같은 경우는 대체효과가 아예 존재하지 않고 소득효과만이 존재한다. 따라서 이자율이 증가하면 항상 저축은 줄게 되어있다.

[메모] 이런건 시험문제 내기 참 좋다. 이럴 수도 있고 저럴 수도 있으면 참 골치아픈데, 완전 보완재의 경우에는 정의상 대체효과가 없다. 따라서 상반된 변화를 일으키는 2가지 요소 중에서 하나를 제거시켜주면 답은 확실하게 나오게 된다.

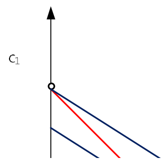
○ **연습문제2 : 현재소비와 미래소비가 완전 대체재인 경우**

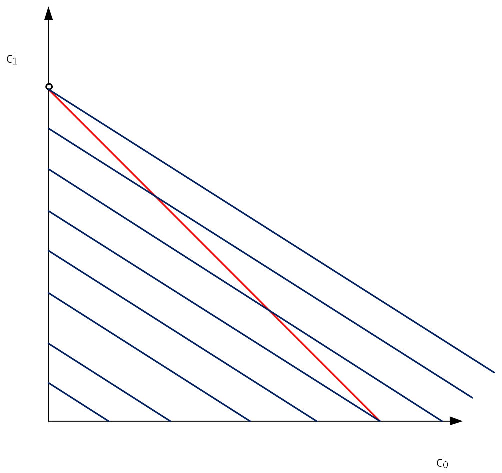
이번에는 현재소비와 미래소비가 완전 대체제인 경우를 생각해 보자.

(1) 예산선의 기울기가 완전 대체재의 무차별곡선(효용함수)의 기울기보다 작은 경우는 어떻게 되나?

이 경우에는 이자율이 높으므로 지금 소비하는 것과 나중에 소비하는 것의 효용이 같다면 나중에 소비하는 편이 낫다.

따라서 아래 그래프 D와 같은 답을 얻을 수 있다. 답은 Y 절편(나중에 모두 소비)이 된다.





[그래프 D]

(2) 예산선의 기울기가 무차별곡선(효용함수)의 기울기보다 큰 경우는?

이 경우에는 답은 X 절편이 된다.

[메모] 이런 식의 시험문제 제대로 풀 수 있어야 한다. 물론 현실에서는 이렇게 할 수 없다. 아무리 이자율이 낮아도 지금 다 먹어치우고 나중에 안 먹거나 그러지는 않는다. 하지만 요런게 의외로 시험 문제에 나올 수도 있으니 주의하도록 해라.

- **기타 상식 재점검**
  - **무차별 곡선의 기울기, MRS의 개념**

    효용함수를 미분하면 아래와 같다.

    $dU = U_x dx + U_y dy$

인데, 무차별 곡선상에서는 효용 변화가 없으므로 dU=0 이다.
따라서
$U_x/U_y = -dy/dx$

가 되며, 이것이 **그래프 선상의 기울기값이 MRS(한계 대체율)가 된다**는 이야기이다.

- **한계 대체율 체감의 조건**

  U_x/U_y 이걸 x에 대해서 한번 더 미분해 주었을 때 (-) 가 되어야 한다.

- **대체효과**

  그래프가 변함으로서 x_1이 아닌 x_2로 갈아타서 수요를 충족함으로 x_1의 수요에도 영향을 미치는 것. 이는 (+)일수도, (-)일수도 있다.

- **소득효과**

  그래프가 변함으로서 x_1 자체가 증감하는 크기.

미시경제학04 [완료]

2007년 4월 14일 토요일
오전 12:10

- **현시선호이론**

  말 그대로 선호를 드러낸다는 의미이다. 이 이론이 등장한 배경은 무엇인가? 지금까지는 시장에서 나타나는 현상(눈으로 관찰할 수 있는 현상)을 설명하기 위해 많은 것들을 배워왔다. 그런데 꼭 그렇게 다 동원하지 않고도 저 사람이 노트를 좋아하기 때문에 100원 주고 이걸 샀다, 이런 식으로 설명하면 더 좋지 않을까 하는 점에서 대두된 이론이라고 볼 수 있다. (뭐 첫 시작은 쉬워 보여도 나중에는 더 복잡하다고 생각할지도 모른다.)
  즉 관찰된 데이터를 이용하여 현상을 심플하게 설명하자는 것이다.

- **직접선택관계**
  상품묶음 x, y가 있다. 그런데 현재의 가격 조건 아래에서 어떤 사람이 x도 살 수 있고 y도 살 수 있었는데, 이 사람이 x를 샀다고 하여 보자. 이 때 아래와 같이 x를 y보다 선호한다는 의미를 표현하기로 약속하였다.

  § x is revealed preferred to y : xWy

  즉 객관적으로 보기에 x도 살 수 있고 y도 살 수 있었는데 x를 사더라, 이를 **"x가 직접 현시되었다(직접 선택되었다)"**고 이야기하고 "xWy"라고 표현한다는 것이다.

- **현시선호의 약공리**

  만약 어떤 사람이 A라는 소비패턴을 보였다면 B라는 소비패턴을 보이면 안된다는 의미이다. 수식으로 나타내면,

$$xWy \rightarrow \sim (yWx)$$

가 된다. 즉 x, y가 있을 때 항상 x를 선택하더라, 그런 경우라고 할 수 있다. 그럴 때 그 소비자는 항상 일관적으로 x를 소비하며, 이 소비자는 관찰자 입장에서 "현시선호의 약공리를 만족하는 사람이다"라고 정의될 수 있는 것이다.

여기까지는 별로 어려운 이야기는 아니다. 그런데 "수요함수"의 개념을 모조리 현시선호 이론으로 대체할 수 있을까? 결론은 "아니다"이다. 처음에는 되는 줄 알았는데 아니라는 것이다.

- **반례**
  그 반례가 교과서에 나와 있다. 상품 종류가 2개이면 완벽하게 적용된다. (그럼 효용함수, 선호관계 등 안 따져도 된다!) 그런데 3개 이상이 되면 대체할 수 없게 된다. 즉 현시선호의 약공리만 만족한다는 사실을 가지고 이행성을 보장한다는 것이 안된다는 것이다. 따라서 앞에서 배웠던 효용이론을 대체할 수 없다.

  아래와 같이 3개의 상품이 있다고 해 보자.

상품 가격 벡터	P^0 = (2, 2, 2)	P^1=(1, 3, 2)	P^2=(2, 1.5, 5)
소비자 선택	X^0 = (2, 2, 2)	X^1=(3, 1, 2)	X^2=(4, 1, 1.5)

  위의 케이스는 상품의 종류가 3가지가 있는 것이다. P^0은 각 상품의 가격이 2, 2, 2 일 때 X^0은 각 상품을 2, 2, 2 개 샀다는 의미이다.

  우선은 P^0X^0을 계산해 보자. 이는 P^0라고 하는 가격 벡터 안에서 X^0를 선택했을 때 들어가는 가격이다. (SUMPRODUCT로 곱하면 된다)

  즉 같은 가격이 주어졌을 때 A를 산 소비자가 B를 살 수도 "있었는지"를 확인하자는 것이다. 이렇게 벡터 내적을 계산하여 table로 나타내면 아래와 같이 된다.

x	P^0	P^1	P^2

X^0	12	12	17
X^1	12	10	17.5
X^2	13	10	17

이렇게 계산해 보면, p^0에서는 x^0도 살 수 있고 x^1도 살 수 있는데 x^1을 샀다는 의미이다.(x^0Wx^1) 그리고 p^1에서 x1을 선택한 것은 P1에서는 x0를 선택할 수 없었기 때문이다.(비싸니까! $P^1x^0>P^1x^1$) 이런 식으로 지루하게 이 모든 작업을 다 해줘야 한다. 즉 이게 현시선호의 약공리를 확인하는 방법이다.

뭐 여하튼 풀어보면 다 현시선호의 약공리를 만족한다고 나온다. 예를 들어 P^1일때 x^1, x^2를 살 수 있었는데 x^1을 샀다는 것은 x^1을 좋아한다는 의미이고, 뭐 이런 식으로 나온다는 의미이다.

그런데 결론을 내려보면, a>b, b>c, c>a 로 나와버려서 **완비성+이행성(transitivity)을 만족하지 못하게 된다.**

[중요] 우선은 현시선호의 약공리를 만족하는지 확인하는 방법을 익혀라. 또한 약공리만으로는 완비성+이행성이 항상 성립되지는 않음을 기억하라.

즉 수학적으로 현시선호이론을 이용하여 이전의 수요함수 어쩌구 설명 등을 필요충분 조건으로 대치할 수 없다는 것이다.

- **간접선택관계**

X^0	X^1	X^2	...	X^n
X^0Wx^1	x^1Wx^2	...		$X^{n-1}WX^n$

위의 관계를 모두 만족하면 x^0가 x^n에 대하여 "간접적으로 현시선호되었다"고 말하고, 이를 x^0Hx^n 로 표시한다.

- **현시선호의 강공리**

즉 처음과 끝을 놓은 거라고 볼 수 있다.

$$x_0 H x_n \rightarrow \sim (x_n H x_0)$$

이는 "완비성"과 "이행성"을 만족하게 된다. 그럼 이를 왜 하는가? 보다 실증적으로 소비 패턴을 설명할 수 있는 방법을 찾기 위해서 이다.

- **지수(index)이론 : 실질소득의 변화**

가격과 소득의 변화로 인한 효용의 변화, 즉 실질소득의 변화를 파악하기 위하여 현시선호의 개념이 사용된다.

	기준	비교
상품가격	(P_A^0, P_B^0)	(P_A^1, P_B^1)
명목소득	M^0	M^1
소비상품묶음	(Q_A^0, Q_B^0)	(Q_A^1, Q_B^1)

만약 소비 상품 묶음이 (3, 2), (1, 1)로 주어진다면 볼 것도 없이 비교 시점이 기준 시점보다 나빠진 것이다. 그런데 (1, 3), (4, 2) 이런 식이라면 실질적으로 잘 먹고 잘 살게 된 건지 파악하기가 애매하다. 따라서 이걸 판단하기 위한 몇가지 기준을 만들었다.

- **물량지수: 이항지수**

라스파이레스 =

$$= \frac{P_A^0 Q_A^1 + P_B^0 Q_B^1}{P_A^0 Q_A^0 + P_B^0 Q_B^0} = q_L$$

파쉐 =

$$= \frac{P_A^1 Q_A^1 + P_B^1 Q_B^1}{P_A^1 Q_A^0 + P_B^1 Q_B^0} = q_P$$

- [참고] 외우기 쉽게 하면
  - 라스파이레스 물량지수는 왼쪽 λ 형태
  - 파쉐 물량지수는 오른쪽 λ 형태
  - 라스파이레스 가격지수는 왼쪽 V형태
  - 파쉐 가격지수는 오른쪽 V 형태로 곱하면 된다.

즉 이는 평균적으로 소비량이 얼마나 변했는지를 보는 것이다.
다시 앞의 문제로 돌아가서, (2 5), (3 3)으로 소비량이 주어졌다고 해 보자. 그 경우 첫번째 상품은 1개 늘었는데 두 번째 상품은 2개가 줄었다. 이 경우 합해보면 전체적으로 줄어든 것이라고 볼 수 있다. 그러나 소득이 줄었다고 함부로 말할 수 없는게, 첫번째 상품이 탱크, 두 번째 상품은 빵이라고 하면 단위가 다르기 때문에 크기를 결정할 수 없기 때문이다. 따라서 가격을 곱해 주어야 한다.

그런데 곱할 때 뭘 곱하느냐가 중요하다. 기준점의 가격을 곱해줄 수도 있고, 비교점의 가격을 곱해줄 수도 있다. 명목 소득이 커졌다고 항상 실질소득이 커졌다는 것은 아니라는 것을 설명하기 위한 것이다.

- **실질 국민 소득과 명목 국민 소득 구분하는 법**

실질소득과 명목 소득의 차이점은 무엇인가? 명목소득은 각각 해당년도의 가격을 각각에 곱해주면 구할 수 있다. 예를 들어 1999년의 소비량은 1999년의 가격을 곱하는 식이다. 반면 실질소득은 하나를 기준으로 잡아서 구한다. 예를 들어 1999년의 가격을 가지고 1999년, 2000년, 2001년에도 곱한다. 그 이유는 가격의 변동으로부터 생기는 변동을 제거하고, 양의 변동으로 인한 변동분을 제거하기 위해서이다.

따라서 제대로 비교하기 위해서는 각 시점별 가격을 따로 따로 곱하면 의

미가 없다. 기준 시점을 기준으로 하든지 비교 시점을 기준으로 하든지 해야 한다.

이 때 **기준 시점을 기준으로 한 것이 라스파이레스 지수**이고, **비교 시점을 기준으로 한 것이 파쉐 지수**이다.

- **라스파이레스 지수 해석**

  - **qL≤1 : 실질 소득이 감소**
  - **qL>1 : 실질 소득이 늘었는지 줄었는지 알 수 없음.**

이는 현시선호의 원리로 설명이 가능하다. 아래의 설명을 보자.

우선 M_0, M_1은 아래와 같이 정의된다.

$$M_0 = P_A^0 Q_A^0 + P_B^0 Q_B^0$$
$$M_1 = P_A^1 Q_A^1 + P_B^1 Q_B^1$$

그렇다면 라스파이레스의 식을 보면, 동일한 가격 조건 하에서 (Q_A^0 Q_B^0)도 살 수 있었고 (Q_A^1 Q_B^1)도 살 수 있었는데 첫번째 것을 샀기에 그걸 더 좋아한다는 의미인 것이다. 왜? qL≤0이고 분모=M_0이므로 분자가 M_0보다 작을 수 밖에 없기 때문이다.

그런데 qL>1일 경우에는 달라진다. 그 말은 라스파이레스의 분자가 M^0보다 크다라는 이야기인데, 그 경우 (P_A^0 P_B^0)이 주어졌을 때 M^0의 소득을 가지고 (Q_A^1 Q_B^1)을 살 수 **없다**. 따라서 **둘 다 살 수 있는데 Q^0을 선택했는지, 돈이 없어서 Q^0을 선택했는지 알 수 없다.**

- **파쉐 지수 해석**

  - **qP≥1 : 실질 소득이 증가**
  - **qP<1 : 실질 소득이 늘었는지 줄었는지 알 수 없음.**

역시 분자는 M^1과 같은데 이 전체 숫자가 1보다 크다라는 이야기는 분모가 M^1보다 작다는 이야기이다. 이는 즉 $(P_A^1\ P_B^1)$의 가격 수준과 M^1의 돈을 가지고 $(Q_A^0\ Q_B^0)$ $(Q_A^1\ Q_B^1)$ 중에서 둘 다 선택 가능한데 두 번째 것을 선택했다는 이야기이다.

그런데 $qP<1$ 일 경우에는 $(P_A^1\ P_B^1)$의 가격 수준과 M^1의 돈을 가지고 $(Q_A^0\ Q_B^0)$ $(Q_A^1\ Q_B^1)$ 중에서 왼쪽 것을 선택할 수 없게 된다. 따라서 돈이 없어서 못 산 건지, 좋아하지 않아서 안 산 건지 알 방법이 없다.

여하튼 결론적으로 qP, qL을 해석하는 방법만 잘 알고 있으면 된다!!

- **가격지수**

또한 물량이 얼마나 변했느냐를 볼 수도 있지만 가격이 얼마나 변했느냐를 볼 수 있다. 역시 2가지가 있는데, 각각은 라스파이레스 가격 지수, 파쉐 가격 지수로 불린다.

  - **라스파이레스 가격 지수**

$$=\frac{P_A^1 Q_A^0 + P_B^1 Q_B^0}{P_A^0 Q_A^0 + P_B^0 Q_B^0} = P_L$$

$$=\frac{P_A^1 Q_A^0 + P_B^1 Q_B^0}{(P_A^0 Q_A^0 + P_B^0 Q_B^0)(=M_0)} = P_L \leqq \frac{M_1}{M_0}$$

이 때 실질 소득이 증가했다고 볼 수 있다. 즉 이 경우 둘 다 살 수 있었는데 비교시점을 산 것이다. 따라서 밖에서 보면 오른쪽 것을 더 좋아한다고 볼 수 있는 것이다. 그래서 실질 소득이 증가했다고 보는 것이다.
반면 P_L이 M_1/M_0보다 큰 경우에는 "알 수 없다" 예산 제약 바깥으로 벗어나 있기 때문이다.

  - **파쉐 가격 지수**

$$=\frac{P_A^1 Q_A^1 + P_B^1 Q_B^1}{P_A^0 Q_A^1 + P_B^0 Q_B^1} = P_P$$

$$=\frac{(P_A^1 Q_A^1 + P_B^1 Q_B^1) = (M_1)}{P_A^0 Q_A^1 + P_B^0 Q_B^1} = P_P \geqq \frac{M_1}{M_0}$$

이 경우 실질소득 감소이다.

위의 식을 분모 분자 뒤집어서 써 보자. 그러면 아래와 같이 부등호 방향이 바뀐다.

$$\frac{P_A^0 Q_A^1 + P_B^0 Q_B^1}{M_1} \leqq \frac{M_0}{M_1}$$

이렇게 놓고 보면, 왼쪽이 오른쪽보다 작아야 부등호가 성립된다는 의미인데, 그 의미는 무엇인가? M_0이라는 소득 수준에서 기준 시점의 상품 가격이 주어졌을 때 왼쪽 및 오른쪽 모두를 살 수 있었는데 왼쪽 상품을 샀다는 의미이다. 그런데 비교 시점에서 보면 오른쪽 것을 샀다.
[중요] 따라서 왼쪽 것을 더 좋아하는데 오른쪽을 선택했으므로, "실질 소득이 감소했다"라고 말할 수 있는 것이다

미시경제학05 [완료]

2007년 3월 30일 금요일
오후 2:16

- **불확실성과 선택**
  이는 불확실한 상황 속에서 choice를 하는 것을 의미한다. 여기에서 말하는 불확실성이란 있을 수 있는 상황은 다 알고 있고, 그 상황이 어떤 확률로 일어나는지를 알고 있는 경우를 말한다.

  어떤 경제적 선택을 하게 될 때 정보가 안전하다는 것은 가상적인 것이고, 실제로는 정보가 안전하지 않다. 현실세계에서 불확실하다는 것은 가능한 경우의 수를 다 모르고, 또한 다 알아도 그 확률분포가 어떻게 될지 알지 못한다는 것을 의미한다. 그런 상황에서는 사실 계산은 불가능하다.

  하지만 우리가 다루려고 하는 주제는 상황을 잘 모르기는 하는데, 있을 수 있는 경우의 수는 다 알려져 있다고 보는 것이다. 예를 들어 경우의 수가 5가지 있다고 할 때 일어날 확률이 20% 씩이거나 아니면 몇 개는 10%이고 나머지는 그보다 더 높은 확률을 가질 때의 상황에서 합리적 선택을 하는 것을 말한다.

  즉 일어날 모든 가능성을 알고 있고 그 확률분포도 알고 있다고 가정할 때 어떤 선택을 할지를 가정하는 것이다. 이런 것을 다루기 위해 만들어 낸 것이 바로 기대효용 이론이다.

- **기대효용이론**

  이를 가장 간단하게 설명하는 방법에는 "복권"이 있다.

  이 복권을 어떻게 묘사하느냐면, 아래와 같이 묘사할 수 있다.

  $$P \cdot x \oplus (1-P) \bullet y$$

그럼 이 때의 효용을 어떻게 표현하느냐? 아래와 같다.

$$U(P \cdot x \oplus (1-P) \bullet y)$$

이것이 나에게 주는 utility가 얼마인지를 어떻게 계산하느냐에 대한 이론이 바로 기대효용이론이다.

여러 수학자들의 증명 과정이 있었지만, 그건 생략하고 위의 효용을 아래와 같이 계산한다는 사실만 기억하면 된다.

$$\boxed{\begin{array}{l} U(P \cdot x \oplus (1-P) \bullet y) \\ => P \bullet U(x) + (1-P) \bullet U(y) \end{array}}$$

중요하므로 잘 외워두도록 하라. 앞으로도 계속 나오게 된다.

- **기대효용함수의 다섯 가지 공리**
  - **합리성** : 의사결정자의 선호체계가 완비성/이행성을 만족
  - **단조성** : 상금내역은 같고 확률만 다른 두 복권을 비교할 때 높은 수익을 지불할 확률이 더 큰 복권을 더 선호
  - **연속성** : 상금액수나 확률이 조금 변하면 선호도 조금만 변할 것.
  - **독립성** : 특정한 두 복권 사이의 선호가 그 둘 이외의 제3의 복권에 의하여 아무런 영향을 받지 않을 것.
  - **단순성** : 복권에 대한 소비자의 선호는 각종 상금을 받게 될 최종확률에만 달려 있을 뿐, 복권의 구성이 어떻게 이루어졌느냐와는 무관.

- **기대효용이론의 문제점 및 한계**

  기대효용이론이라고 할 때는 기수적 이론의 성격이 강하다. 원래 효용이론의 출발은 길이가 몇 cm이고, 몸무게가 몇 kg인 것처럼 효용도 계산이 가능한(ratio) 것이라는 것에서 출발한 것이었는데, 이후의 효용이론은 보다 서수적인 의미를 강조하게 되었다.

  그런데 기대효용이론에서만은 그렇지 않다. 이것은 기수적 효용 이론의 성

격이 상당히 강하다. 이를 수학적으로 표현하면 모노폴릭 transformation이 가능하냐 안하냐에 대한 것인데, 뭐 이런건 차치하고 우선 여기에서는 **기수적 효용 이론의 성격이 강하다**라는 점을 우선 기억해 두도록 하자.

사실 효용이론에 대한 이견도 많이 있다. 효용이론이 성립하기 위해서는 완비성/이행성을 기본적으로 충족하여야 하는데, 안 그런 경우도 실생활에서는 많이 있다. A와 B중 뭐가 좋은지 결정해야 하는데, 그걸 모를 때도 있다. 즉 사람은 꼭 완비성/이행성을 만족하지는 않는다는 것이다. 또한 효용곡선이 최대화가 되도록 행동한다고 하는데, 사람들이 정말 그렇게 행동하느냐? 이런 식으로 비판이 많이 있다.

그 중에서도 특히 이 기대효용이론은 비판을 많이 받는다. 그래서 이게 불완전하다는 이야기를 많이 듣고 있다. 그럼에도 별다른 대안이 없기 때문에 사람들은 이 방법을 쓰는 것이다.

최근의 미시경제학이 가고 있는 방향 가운데 하나가 기본적으로 전제해왔던 상황들을 진짜로 실험해보기 시작하였다는 것이다. (이를 실험경제학, 행테경제학 이라고 부른다)
작년 실험경제학의 대가로 불리는 두 사람이 노벨상을 받았다. 버논 스미스와 트퍼스키. 여하튼 그 이론을 보면 사람들이 이렇게 행동하지 않는 여러 이야기들을 많이 하고 있다.

경영학이나 financial market에서는 그런게 많이 있다. 예를 들어 주식시장을 분석할 때 사람들은 돈을 더 버느냐 적게 버느냐 그 차이보다는 (+), (-)의 차이에 더 민감하다는 것이다. **즉 손해보는 것에 대해서는 굉장히 비대칭적으로 위험회피적인 성향을 보인다**는 것이다. 그리고 실제로 사람들은 주식 시장에서 그렇게 움직인다는 것이다.

- **기대효용이론에 대한 반증 (1)**

A: 100%/$100
B: 10%/$500, 89%/$100, 1%/$0
C: 11%/$100, 89%/$0

D: 10%/$500, 90%/$0

이런 상황에서 뭐가 좋은지 결정할 수 있겠는가?
A: 1*100=100
B: 0.1*500+0.89*100=139
C: 0.11*100=11.0
D: 0.1*500=50

여기에서 수학적 기대값이라는 것을 계산할 수 있다. 이는 확률 * 그 사건이 벌어질 가능성에 해당한다. 이를 기대값이라고 한다.

그런데 이는 기대값일 뿐이다. B의 경우를 보자. 기대값은 139이지만, 실제로 실현되는 값은 500, 100, 0 셋 가운데 하나이다. **즉 실제로 이 복권을 사서 정확히 139원을 벌 가능성은 0이다.**

그런데 이걸 처음에 만든 사람이 테스트를 했을 때, A>B였다고 한다. (기대값이 B>A임에도 불구하고) 따라서 기대효용이론대로 사람들은 움직이지 않음을 설명한 유명한 반증이다.

한편 C와 D의 경우를 해석하자면, 10%나 11%는 거의 차이가 없는 반면 당첨 확률은 5배나 높기 때문에 사람들이 이를 택했다고 볼 수 있는 것이다.

- **기대효용함수의 반증 예제(2)**

300개의 공이 있다. 아래와 같은 공으로 구성되어 있다고 하자.

100: Red
200: Blue/Green (그런데 몇 개가 파란색인지, 몇 개가 초록색인지 모른다)

A: $1000 if Red : 100/300
B: $1000 if Blue : a/300
C: $1000 if not Red : 200/300
D: $1000 if not Blue : 100+a/300

(0<a<200)

그러면 A와 B중에서 무엇을 택할 것인가? A.
또한 C와 D중에서 무엇을 택할 것인가? C.

대다수 사람들은 A, C 이거나 B, D 이거나 둘 중 하나일 것이다.

이제 한 번 계산해 보자.

A: P(R)U(1000)+(1-P(R))U(0)
B: P(B)U(1000) + (1-P(B))U(0)
이 때 U(0)=0이라고 놓고 계산하자. (이는 계산을 편하게 하기 위함이다)

그럼 A>B이므로 P(R) > P(B)가 되어야 한다.

또한 C, D를 비교해 보면,

C: P(~R)U(1000)+(1-P(~R))U(0)
D: P(~B)U(1000)+(1-P(~B))U(0)

그리고 C>D라고 하였으므로, P(~R) > P(~B) 이 되어야 한다.

그런데 2개를 합친 P(R)>P(B) 이랑 P(~R) > P(~B) 이 동시에 성립할 수 있는가?

여하튼 결론은 기대효용함수가 두 사람의 기대효용을 제대로 설명하지 못하고 있다는 것이다.

- **위험에 대한 태도**

위험에 대한 태도에는 아래와 같은 것들이 있다.

1) **위험기피적**
   - $P \cdot x \oplus (1-P) \bullet y < Px + (1-P)y$
2) **중립적**
   - $P \cdot x \oplus (1-P) \bullet y \sim Px + (1-P)y$
3) **선호적**
   - $P \cdot x \oplus (1-P) \bullet y > Px + (1-P)y$

예를 들어 0.1당첨/100만원, 0.9당첨/0만원인 복권이 있다고 치다. 이 경우 기대값은 10만원이 된다.

그러면 이런 복권이 한 장 있고 현찰 10만원이 있다고 해 보자. 무엇을 선택하겠는가?

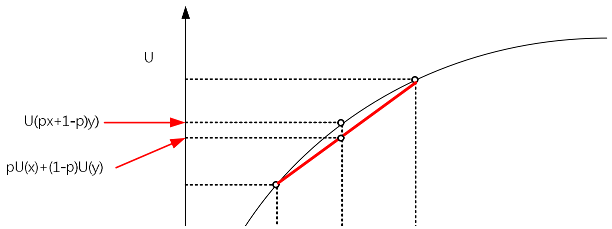
이 때 현찰 10만원을 택한다면 "위험 기피적"이라는 것이다.
만약 이를 아무거나 줘 하는 사람은 "중립적"이라는 사람이다.
그리고 복권을 택하는 사람은 "위험 선호적"이라는 것이다.

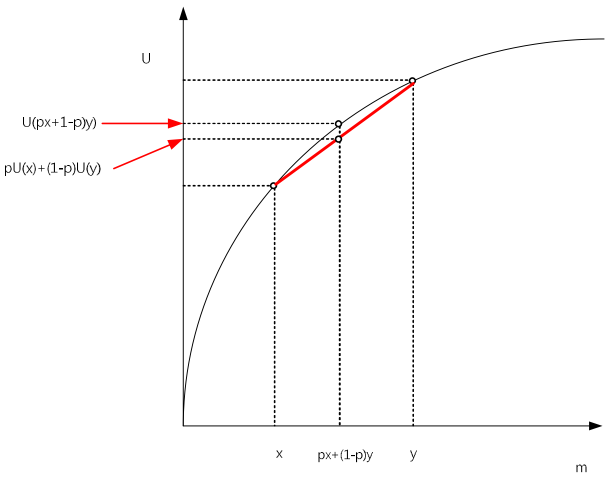
이를 그림으로 한 번 표현해 보자.

위험기피적인 case를 효용함수로 표현하면 아래와 같다.

$$U(P \cdot x \oplus (1-P) \bullet y) < U(Px + (1-P)y)$$

이를 맨 처음 나왔던 식에 대입하면,
$$P \cdot U(x) + (1-P)U(y) < U(Px + (1-P)y)$$





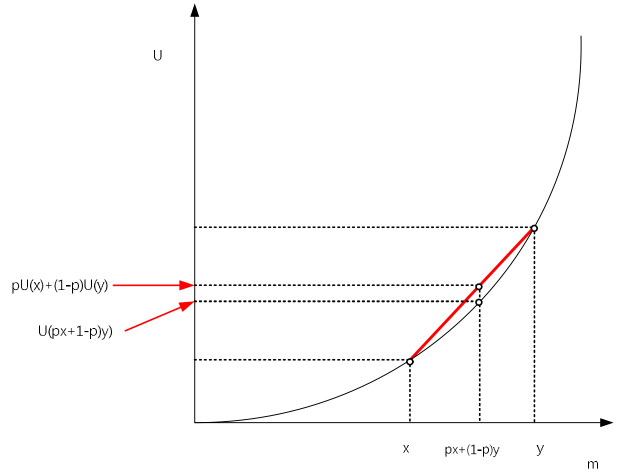
즉 아래의 성질을 만족하기 위해서는,

$$U(Px+(1-P)y) > P \cdot U(x) + (1-P)U(y)$$

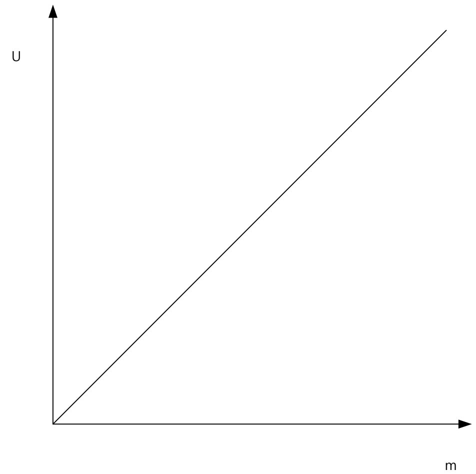
항상 위와 같이 그래프가 위로 볼록한 형태여야 한다.

좌변은 x와 y의 가중 평균에 대한 효용수준이라고 볼 수 있고, 우변은 U(x)와 U(y)에 대한 가중평균이라고 볼 수 있다.

- **그래프 해석 [중요-시험에 나옴]**
  - **위험 회피적인 경우**
    기대효용함수가 위로 볼록하게 나오는 것을 위의 그래프를 통해서 설명할 수 있다. 즉 한계효용이 체감하게 된다.
  - **위험 선택적인 경우**
    기대효용함수가 아래로 볼록하게 나오게 된다. 즉 한계효용이 체증하는 것이다. 이를 해석하자면, 돈을 땄을 때의 기쁨이 너무 커서 돈을 잃었을 때의 슬픔을 압도하기 때문에 m{상금}이 높아질수록 그래프가 점점 더 가팔라진다고도 볼 수 있다.



  - **위험 중립적인 경우**
    아래와 같이 기대효용함수가 직선 형태로 나오게 된다.



- **다른 책에서의 그래프 해석**

다른 책에서는 m, u가 아니라 무차별 곡선의 형태로 그림을 그린다. Pi가 등장하는데, 사실 이건 p랑 똑같이 생각해도 무방하다. 또한 C_g는 x, C_b는 y 라 보아도 된다.

$$\pi \bullet C_g \oplus (1-\pi) \cdot C_b$$

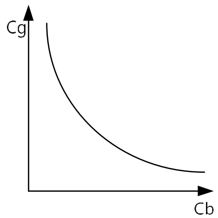
$$= \pi U(C_g) + (1-\pi) U(C_b)$$

$$MRS = \frac{MU_b}{MU_g} = \frac{(1-\pi) U'(C_b)}{\pi U'(C_g)}$$

한번은 C_g에 대해서 미분을 하고 한번은 C_b에 대해서 미분을 해 주면 MRS 를 구할 수 있다. (C_g, C_b의 의미는 상태가 좋았을 때[good]와 나빴을 때 [bad]를 의미한다)

그리고 앞에 확률을 나타내는 계수가 하나씩 붙는다는 차이가 있다.

- ○ **위험-회피적인 경우**



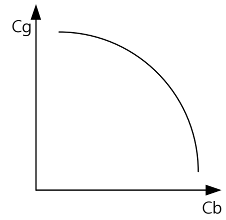
여기에서 기울기가 계속 감소하는 이유는 효용함수가 Additive 한 form으로 나타났기 때문이다. (U=U(x)+U(y) 형태라서 그렇다) 이 경우 한계효용 체감과 한계대체율 체감이 1:1로 왔다갔다 하면서 쓸 수 있다.

여하튼 u=어쩌구 형태에서 additive한 form이기 때문에 MRS와 같은 형태의 식으로 써도 된다는 의미이다. 이 때 분모는 커지고 분자는 계

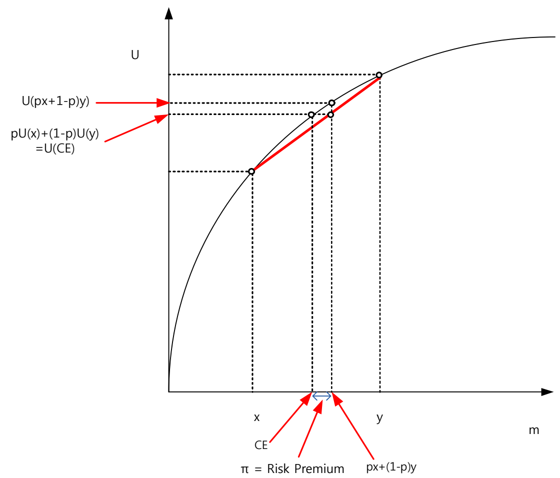
속 작아지므로 기울기가 줄어드는 형태가 된다는 것이다.

- ○ **위험-선호적인 경우**

한계효용이 체증하는 경우의 무차별곡선은 아래와 같다.



- **리스크 프리미엄**
  - ○ 정의 : 불확실성을 제거해 주는 대가로 포기할 용의가 있는 소득



§ **리스크 프리미엄 : 수학적 기대치 - 확정동등치(CE)**

우선 개념적으로 설명하자면, 아래 식에서 좌변은 복권이고 우변은 이의 기대값에 상응하는 현찰이라고 하자.

$$P \cdot x \oplus (1-P) \cdot y < Px + (1-P)y$$

그런데 위의 식과 같이 오른쪽을 선택하는 사람은 위험 회피자가 된다. 그럼 뒤집어보자. 우변에서 얼마를 빼야 좌우변이 똑같아 지겠는가? **그 차액만큼이 바로 Risk premium, 즉 추가적인 돈(기회비용)을 지불해서 위험을 피하고자 하는 금액인 것이다.**

예를 들자면 만약 좌변이 50만원, 우변이 45만원이라면 이 사람은 Risk를 피하기 위해 5만원 이상을 지불할 용의가 있다는 것이다.

이를 우리가 Risk premium이라고 부른다. Risk를 회피하는 대가로 얼마를 낼 용의가 있느냐는 것이다.

이를 식으로 나타내었을 때, Risk premium=a로 놓으면 아래와 같다.

$$U(P \cdot x \oplus (1-P) \cdot y) \sim U(P \cdot x + (1-p) \cdot y - \pi)$$

이 때 좌변은 내 효용이고 우변은 수학적 기대치라고 할 수 있다. "좌변 < 우변"이라면 pi 만큼을 포기하여 효용을 같게 만들어주는 것이며, 이 pi 가 바로 risk premium이다.

그런데 좌변은 PU(x)+(1-p)U(y)와 같으므로, 그래프 상에서 보면 PU(x)+(1-p)U(y) 를 만족시키는 m축 상의 점은 45만원이 된다는 것이다. (그리고 옆에 50만원이 있으므로, 그 차이를 계산하면 5만원이 된다!)

이거 처음 보면 엄청 헷갈리니 잘 기억해 두도록 하라. (a는 효용(U)에 대한 것이 아니라 돈(m)에 대한 것임을 유의해서 구할 것.)

- **따라서 Risk premium 정도가 커지면 위험 회피도가 증가한다는 이야기이다. (더 극단적으로 Risk를 싫어한다는 의미)**
- **또한 곡률이 커질수록 Risk를 싫어하게 된다.**

- **예제 문제**

100원을 투자하고자 하는데, 빙과 산업과 우산 산업이 있다고 해 보자. 이 경우 날씨에 따라서 그 결과가 달라지게 된다.

테이블	날씨맑음(0.5)	비(0.5)	기대값
빙과사업	200	120	0.5*200+120*0.5=160
우산사업	120	200	0.5*120+200*0.5=160

그러면 이 투자자가 100원이라는 돈을 이 사업에 투자했을 때 얻으리라고 예상되는 돈은 얼마인가? 160이 될 것이다. 이는 기대값과 같다.

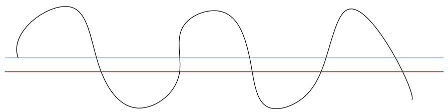
그런데 이 돈을 쪼개서 50원을 빙과사업에, 50원을 우산사업에 투자하였다고 해 보자. 그 경우 **"확실하게"** 160원이 나오게 된다. (이건 기대값이 아니라 그냥 무조건 160원으로 나오게 된다. 그 이유는 100+60 씩 나오게 되기 때문이다)

- **암묵적 계약 이론**

국민경제가 순환을 하는데 국민소득이 얼마인지, 그런 자료들을 매년 발표한다. 이를 시간별로 모아 놓으면 가격이 시장에서 말하는대로 완벽하게 움직인다고 볼 수 있는가? 이론적으로는 가격이 언제든지 물가를 따라 Flexible하게 될 수 있다고 하는데, 실제 가격 데이터를 보면 그 보다는 덜 움직인다는 것이다. 또는 산출량의 변동보다 고용의 폭이 좁다고도 말할 수 있다.

서술하여 보면, 기업과 노동자가 임금 계약을 맺는다고 하자. 이 때 아주 완벽하게 기업이 어떤 요인에 의해서(기술적 요인이라든지, 기후적이라든지, 외부적 요인) 계약을 맺기를 상황이 안 좋아져서 기업이 이윤을 못 남기고 판매량이 부진하면 임금도 거기에 해당하는 만큼 확 깎는다고 하자. 이 때 두 사람의 위험에 대한 태도가 다르다고 하면 (즉 노동자들이 기업에 비해서 더 위험기피적이라고 하면) 이 두 사람 사이에 어떤 거래가 가능한가?

최고점과 최저점에 해당하는 평균에 해당하는 것 보다 살짝 더 낮은 금액을 호황이나 불황에 관계없이 기업이 노동자에게 지급한다고 하였을 때 두 사람이 accept 한다는 것이다. 왜 그런 것인가? 이를 설명하는 것이 바로 Risk Premium 이다.



즉 파란 색이 기대값인데 빨간색 만큼만 지불하는 것이다.

어떤 기업에 취직을 했다고 하자. 근로 계약서에 서명을 하는데 2가지 offer를 받았다. 50% 확률로 100억을 벌면 100억을 그대로 주고 50% 확률로 50억을 벌면 50억을 주겠다고 하는 조건이 하나이고, 또 다른 하나는 확률에 관계없이 항상 70억을 주겠다고 했다는 것이다. 이 때 당신은 어디에 싸인을 할 것인가?

만약 이 때 위험 기피자라면 이를 감수하겠다는 의미이다. 즉 기대값보다도 얼마를 더 빼더라도 이를 감수하고 위험을 피하겠다는 것이다.

○ 보험시장의 예

위험 기피자, 소득 M 이 있다.고 하자. 이 사람이 자동차를 타고 다니는데 사고가 발생하면 C의 비용이 발생하고, 사고가 날 확률을 π 라고 해 보자. 그리고 사고시 K의 보상액을 받고, 보험료를 rK만큼 낸다고 하자. 그러면 아래와 같이 정리할 수 있다.

보험 가입시

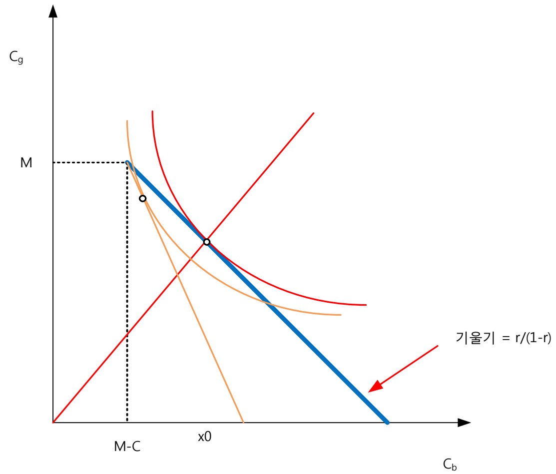
1) 사고 나면 $C_b = M - C + K - rK$
2) 사고 안 나면 $C_g = M - rK$

만약 보험을 가입하지 않았다고 가정하면,

1) 사고 나면 $C_b = M - C$

2) 사고 안 나면 $C_g = M$

그러면 이를 어떻게 그림으로 그리는가? 무차별 형태로 나타내기 위해서는 아래와 같이 나타낸다.



○ 예산선 기울기

$$= \frac{\Delta C_g}{\Delta C_b} = \frac{\Delta C_g/\Delta K}{\Delta C_b/\Delta K} = -\frac{r}{1-r}$$

(이 때 $\Delta C_g/\Delta K$ 는 미분이라고 생각하는 편이 쉽다.)

이 상황에서 보험을 든다. 왜 보험을 드나? 상태가 안 좋을 때를 대비해서 상태가 좋을 때의 소득/효용수준을 기꺼이 감소시키는 것이다. 이는 만약 사고가 나지 않았을 경우에는 그냥 없어지는 돈이다. (물론 환급형도 있기는 하지만, 대부분 내면 없어진다)
그런데 왜 그런 일을 하는가? 이는 혹시라도 사고가 났을 때의 손해를 개선하기 위해서이다.

따라서 보험을 든다는 것은 상태가 좋을 때의 상황을 약간 줄여서라도 상

태가 나쁠 때의 상황을 개선시키는 것이다. 그렇다면 왜 그 기울기가 이렇게 되나? 받은 돈에서 낸 돈을 뺀 남은 돈은 (1-r)K가 된다.

이제 보험을 선택해야 하는데, 1000만원 내면 1억 받는것이고, 1억 내면 10억 받는다고 하자. 이는 상태가 좋은 때는 r만큼 줄어드는 것이고, 상태가 나쁜 때는 1-r 만큼 늘어나는 것과 동일하다. 결국 보험을 든다는 것은 상태가 좋을 때의 돈을 줄여서 상태가 나쁠 때의 소득으로 이전시키는 의미이기 때문이다. 따라서 예산선을 저렇게 그릴 수 있게 되는 것이다.

MRS가 어떻게 생겼는지를 구해보면, 아래와 같다.

$$MRS = \frac{\pi U'(C_b)}{(1-\pi)U'(C_g)} = \frac{MU_b}{MU_g}$$

이제 문제에 대한 가정을 한다. 보험사와의 공평한 계약이라고 할 때, 이는 r=π 임을 의미한다.

보험사 입장에서는 어떤 보험료를 받았을 때의 수입/비용을 따져서 수입=비용과 같으면 그냥 Same Same이다. (돈을 못 번다) 그런데 보험사는 rK 만큼 돈을 받는다. (이건 확실한 돈임) 그리고 나가는 돈은 0이거나 K이다. 사고가 안 나면 보험사 입장에서는 이거 받고 끝이다. 그런데 사고가 날 확률은 얼마인가? π 이다. 따라서 보험사의 기대 수익은 πK이 되어야 한다.(이는 향후 지출되리라고 기대되는 기대값이다.) 따라서 rK=πK를 공평한 계약이라고 보는 것이다.

소비자들의 이윤 극대화 조건은 예산선의 기울기 = MRS 인 점인데, 이 때 π=r가 같다고 하면 결국 이를 각각 소거할 수 있다. 그래서 $U'(C_b) = U'(C_g)$가 같다는 것이다. 이를 만족하도록 그리면 균형점은 이 직선 지점에서 결정된다. (그래프 상 빨간 직선이다)

그럼 뭐랑 뭐가 같아져야 되는가? C=K가 같아져야 된다. 이의 의미는 사고처리 비용이 10억이면 10억짜리 보험을 든다, 사고 처리 비용이 1억이면 1

억짜리 보험을 든다라는 의미이다. 이것이 위험 회피자의 행동이다.

그런데 보험사가 전략을 바꿨다고 해 보자. 먹고 살기 위해서 r > π 를 한다고 해 보자. 그러면 그림이 어떻게 그려지게 되나? 우선 알기 쉽게 r을 올렸다고 해 보자. 그 경우 r이 커지면 1-r은 작아진다. 이 경우 기울기는 가파라지기 때문에 그래프상 주황색 선 형태가 된다. **따라서 $U'(C_b)/U'(C_g)>1$를 만족하여야 [기울기=MRS]도 만족하게 된다. 이 경우에는 $C_g > C_b$ 가 되어야 한다.** 왜 그렇게 되어야 하나? 처음 정의를 생각해 보자. 빵 1개 먹었을 때 추가적으로 느끼는 한계효용과 빵 3개의 한계효용 중 어느 것이 더 크다고 했나? 빵 1개의 경우가 더 크다. 따라서 한계 효용 체감 법칙이 성립해야 하므로 $U'(C_b) > U'(C_g)$라는 의미는 $C_g > C_b$ 라는 의미와 동일한 것이다.

또한 가입시 사고/미사고 case를 다시 계산해보면 이 때는 $C_g > C_b$ 이므로

M - rK > M - C + K - rK

에서 C > K를 유도할 수 있게 된다.

이 결과의 의미는 10억짜리 차 사고에 대비해서 10억짜리를 못 들고 5-7억짜리 보험을 들어야 이 사람의 효용을 최대화할 수 있다는 의미이다.

미시경제학06 [완료]

2007년 4월 11일 수요일
오후 2:05

- 잡담
  미시경제학 시험은 논리 전개가 매우 중요하다. 앞에서 한 이야기랑 뒤에서 한 이야기가 서로 다르면 좋은 점수를 받기 힘들다. 그런 것을 유념해서 공부하도록 하라. 새로운 개념, 새로운 용어에 대한 정의는 기본적으로 필요하다. 시험문제에 대해서 시험을 보고 난 다음에 complain이 들어오는데, 그 중 하나는 수업시간에 한 것보다 더 어려운 문제가 나왔다는 이야기이다. 그런데 실제로 수업시간에 문제를 풀 수 있는 시간이 별로 없다. 그래서 수업시간에는 개념을 이해하고 내용을 따라가는 쪽으로 맞추게 됨. 여하튼 시험 문제는 많이 풀어보아야 한다. 그림도 손에 익을 정도로 계속 그려보아야 5-10분 내에 답을 쓸 수 있다. 또한 미시 경제학에서 문제를 설명하라든가 자기 의견을 발표하라는 문제는 거의 없다. 답은 정해져 있고, solution을 어떻게 찾아가느냐를 훈련하는 과정이다. 그래서 억지로 부분점수를 줄 수 있는 논리가 그다지 많지 않다.

  처음 앞부분의 파트는 재화시장이었다. 이를 통해 가계의 소비 행태에 대해서 공부한 것이다. Demand function의 2가지가 있다는 것. 가격 변동에 따른 소비자의 효용 증가/불편 증가를 어떻게 measure할 것이냐, 거기에 대한 몇가지 방법(소비자 이론, 동등변동, 보상 이론) 등을 설명한 것이다. 그 다음에 선호관계라든지 효용함수를 이야기하지 않고 설명하려 한 것은 현시선호 이론이었다. 이는 제3자가 객관적으로 관찰하는 것만으로 소비자의 효용/수요함수를 추정해 낼 수 있느냐는 이야기이다. 지난주에는 불확실성, 즉 확률을 가지고 효용을 계산하는 것을 배웠다.

- **생산자이론**

  사실 기업은 대단히 복잡한 존재이다. 경영학의 세부 항목으로 들어가면 여러가지 달라지게 된다. 경제학에서도 좀 더 advanced과목으로 들어가면 기업 이론이라든지 여러가지가 달라지게 된다.

  - **생산 함수**

    Q=f(K, L)
    K=자본, L=노동

    이를 생산 요소(factor)라고 부른다.
    즉 자본과 노동을 통해서 뭔가를 만든다고 본 것이다. 이것이 추상화시켜서 본 기업이라는 것이다. 그럼 기업의 목표는 무엇으로 정의할 수 있는가? **이윤 극대화**이다.

    반면 효용함수는 U=u(x, y) 로 표현했었다. 이렇게 놓고 보면 구조가 거의 똑같게 된다. U의 조건에서는 x든 y든 한 번 미분하면 0보다 큰데 2번 미분하면 0보다 작다는 것이 있었다. ($u_x > 0$; $u_{xx} < 0$)

    생산함수도 거의 비슷하다. "한계 생산이 체감한다"는 법칙이 여기에서도 성립한다. 그렇다면 한계 생산은 어떻게 정의되는가?

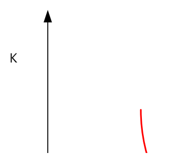
    한계 생산 체감 (Marginal product of Labour)

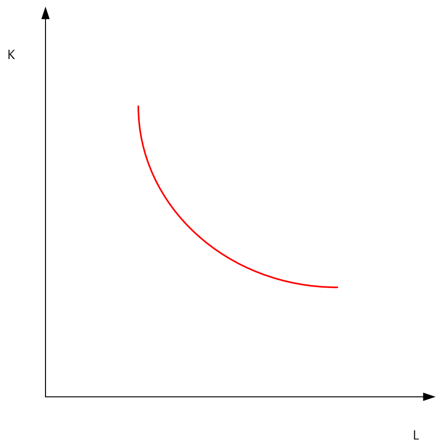
    $$\frac{\Delta Q}{\Delta L} = MP_L$$

    따라서 한계 생산이 체감한다는 것은 $f_{LL} < 0$ 로 놓고 볼 수도 있다.

    요 생산함수도 표현을 하자면 똑같이 3차원 형태이고, 자르면 무차별곡선처럼 아래로 볼록한 형태로 나온다.

    여하튼 이를 그리면 아래와 같다.





등량 곡선

그리고 한계효용에서는 MRS = MUx / MUy 로 정의되었었다. 여하튼 이 구조가 똑같이 생산함수에서도 적용된다.

또한 등량곡선의 기울기는 MRTS (한계 기술 대체율)로 정의된다.

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K}$$

자본의 한계 생산 비율과 노동의 한계 생산 비율이 MRTS인 것이다. 이 곡선의 형태고 무차별곡선의 형태와 유사하다. 한계생산이 체감한다고 한계 기술 대체율이 체감한다는 1:1 관계는 없지만, 용어들만 이렇게 대치해 놓고 보았을 때 경제학적 의미는 달라지지만 수학적인 의미는 똑같다는 의미이다.

그리고 소비자이론에서는 없던 "요소 대체 탄력도"란 것이 있다.

§ 요소 대체 탄력도

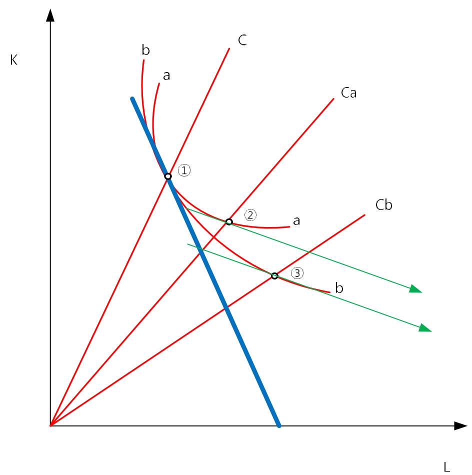
$$\sigma = \frac{\frac{d(K/L)}{K/L}}{\frac{d(MRTS)}{MRTS}}$$

예를 들어 수요의 가격 탄력도를 보면, 가격이 1% 변동했을 때 수요량이 몇% 변동하느냐는 것이다.

그런데 MRTS가 한 단위 변했을 때, 두 요소의 생산력의 비율의 변동을 나타낸 것이 요소 대체 탄력도이다. 이 때 그 비율이 변했다는 이야기는 무엇인가? 노동 or 생산력이 증가/변화하였다는 의미이다.

[중요] 이것이 의미하는 바는 노동 한계 생산성의 비율이 몇 퍼센트 변화했을 때 자본/노동 비율이 몇 % 변할 수 있느냐의 의미이다.

등량곡선을 그렸을 때 거의 직선에 가깝게 나오면 탄력도가 높은 것이다. 반면 등량곡선이 거의 L 자 형태에 가깝게 나오면 탄력도가 작은 것이다.



§ a-a 와 b-b의 탄력도 비교

σ_a 와 σ_b 중에 뭐가 더 큰지 보도록 하자. a-a는 등량곡선의 곡률이 큰 편이다. 이 때 실제로 구하면 둘 중 어느 것이 더 크다고 나올까?

MRTS = 두 생산요소의 한계생산의 비율
d(MRTS)/MRTS = 두 생산요소의 한계생산의 비율의 변화량

$$\sigma_a = \frac{\frac{d(K/L)a}{(K/L)a}}{\frac{d(MRTS)a}{(MRTS)a}}$$

$$\sigma_b = \frac{\frac{d(K/L)b}{(K/L)b}}{\frac{d(MRTS)b}{(MRTS)b}}$$

이래서 둘 중 뭐가 큰지를 따져봐야 하는 건데, ① -> ② 로 옮겨온 것이 σ_a이고, ① -> ③로 옮겨온 것이 σ_b 라고 하면 분모가 똑같으므로 (접선의 기울기인데, MRTS가 서로 같다) 비교하기가 좀 더 용이하다.
그리고 ① 점에서는 $(K/L)_a$와 $(K/L)_b$가 서로 같다. 그런데 ③ 점에서 보면 $(K/L)_b$ 가 더 커지게 된다. 따라서 σ_b의 공식의 분자가 σ_a의 분자보다 크므로 탄력도가 더 크다고 말할 수 있는 것이다.

또한 ②점을 지나는 직선과 ③ 점을 지나는 직선이 서로 평행하다. 따라서 MRTS는 같은데, K/L은 다르다(C_a > C_b 이므로). 따라서 a-a에서 탄력도를 구한 것과 b-b에서 탄력도를 구한 것을 비교하면 b-b가 더 크다는 것이다.

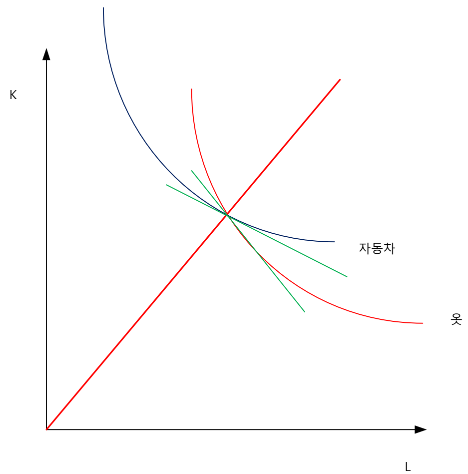
이걸 분수가 없이 해석하는 방법도 있다.

$$\frac{d\ln(K/L)}{d\ln(MRTS)}$$

요렇게 쓰면 편한 이유가, y=ln(x) 를 미분하면 1/x가 되기 때문이다.

- **요소집약도**

요소 집약도에 따라서 등량곡선의 기울기가 달라진다. 어떻게 외우면 되나? 등량곡선을 봤을 때 등량곡선의 기울기가 평평할수록 자본 집약적이라는 의미이다.



이 때 MRTS(옷) > MRTS(자동차) 이다. (기울기가 더 크므로) 이 의미는,

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K}$$

에서 자동차의 MP_K가 더 크다는 의미이므로, 자동차가 더 많은 자본을 필요로 하는 자본집약적인 산업이라는 해석이 가능하다.

- **비용함수**

  물건을 만들어 낼 때에는 돈이 들어간다. 그것이 비용인데, 그 비용은 아래와 같이 표현이 가능하다.

  $$C = P_K K + P_L L$$

  이때 P_K, P_L이 무엇을 의미하는지를 알아야 한다. P_L의 의미는 임금이다. 예를들어 1시간 일을 시키고 일당을 5만원 준다고 했을 때, P_L은 5만원이 된다.

  - **동질성과 이질성**
    우선 L과 K가 동질적인 것이냐, 이질적인 것이냐는 의미가 있을 수 있다. 예를 들어, 내가 1시간 일하는 것과 옆사람이 1시간 일하는 것이 다른 의미일 수 있다. 그런데 여기에서는 그런 것이 없다고 가정하는 것이다. 즉 숙련공과 초보자의 노동생산성 차이가 없다고 한다. 공장 노동자의 노동이나, 프로야구선수의 노동이나 다 똑같은 노동이라고 치는 것이다.

    K에는 또한 이런 문제가 있다. 청바지 만드는데 기계를 하나 샀다고 치자. 그리고 탱크를 만드는데 기계를 하나 또 샀다고 치자. 이 2개는 이질적인 기계이고 2개를 aggregate한다는 것은 불가능하다.
    그런데 기계를 살 수 있지만 빌려도 된다는 개념으로 생각해도 된다. 이 때 K의 개념은 흔히 말하는 기계 1대, 건물 1채라는 개념이라기 보다는 각 기계 1대, 건물 1채가 제공하는 서비스라는 개념으로 생각해 볼 수 있다. **따라서 정확하게는 "임대료"라고 표시할 수 있다. 그래서 이걸 이자율로 표시하기도 한다.**
    노동력의 경우에는 노예가 아닌 이상 아예 사버릴 수 없지만, K의 경우에는 아예 사거나 빌리거나 2가지가 있기 때문에 좀 복잡하다. 뭐 여하튼, 이 이야기는 잊어버리고 P_K가 임대료라는 개념만을 기억하면 된다.

    [결론]

    P_L = 임금
    P_K = 임대료(의 개념)

  다시 비용 함수의 문제로 돌아와서, 위에서 제시된 C는 아래와 같이 쓰기도 한다.

  $$C = C(Q)$$

  이 함수는 통상적으로 아래와 같이 주어지며, "한계 비용이 체증한다"라고 말한다.

  - **Marginal Cost**

    $$\frac{dC}{dQ} = MC$$

    이 때 체증한다는 이야기는, $C_{QQ} > 0$ 이라는 의미이다.

  - **한계 효용 체감 ⇔ 한계 비용 체증**

    한계 효용이 체감한다는 의미와 한계 비용이 체증한다는 의미는 동전의 앞 뒷면과도 같다. 즉 아웃풋을 늘리려면 그만큼 돈을 더 써야 한다는 의미이고, 이러한 의미에서 2가지는 서로 같다고 볼 수 있다.

  - **Total Cost**

    Total Cost = Fixed Cost + Variable Cost

    혹은 약자로

    $$TC = FC + VC$$

    그럼 뭐가 고정 비용이며 뭐가 가변 비용인가? 이를 결정하기 이전에 먼저 장기/단기의 개념을 확실히 알아둘 필요가 있다.

- **장기 / 단기**

단기/장기를 구분할 때 어디까지가 긴 시간이고 어디까지가 짧은 시간인가? 사실 정답은 없다. 이건 나중에도 무지무지 많이 듣게 되는데, 어느 책을 본다고 하더라도 일률적인 정의를 찾아보기는 어려울 것이다. 이 장단기의 개념은 달력상의 시간 개념이 아니기 때문에 그렇다. 대강 제도적으로 정의해서 쓰기는 한다. 예를 들어서 돈 빌릴 때 1년 이상은 장기 채권, 등등. 또한 GDP 1년 변동은 단기이고 장기 추세는 10년이고 등등 구체적 시간을 써 주기는 하는데, 이를 명확하게 구분하는 기준은 없다.

따라서 아래와 같이 정의한다.

- **단기(short term) : 고정요소 O**
- **장기(long term) : 고정요소 X**

예를 들어 자신이 제조업을 하는 사람이라고 해 보자. 그런데 며칠 팔리다가 안 팔리면 망할 수 있다. 따라서 처음에는 가장 쉽게 조절할 수 있는 생산 요소부터 바꾼다. 이 때 상대적으로 더 Flexible 한 것은 노동력 L이다. (즉 잔업을 시키든지, 야근을 시킬 수 있다.) 그런데 계속해서 주문이 쏟아져 들어온다면 장기적으로 보았을 때 K도 조정할 수 있을 것이다.(기계를 새로 들이든지 해서) 그래서 장기적인 관점에서는 K, L 모두 Flexible 한데, 단기적인 관점에서는 상대적으로 L만 Flexible 한 것이다.

즉 장기에서는 Fixed cost가 없어지게 된다. 반면 단기에서는 이를 FC, VC로 구분할 수 있게 되는 것이 차이점이라고 할 수 있다.

- **Average Cost**

$$\frac{TC}{Q} = AC$$

- **Average Variable Cost**

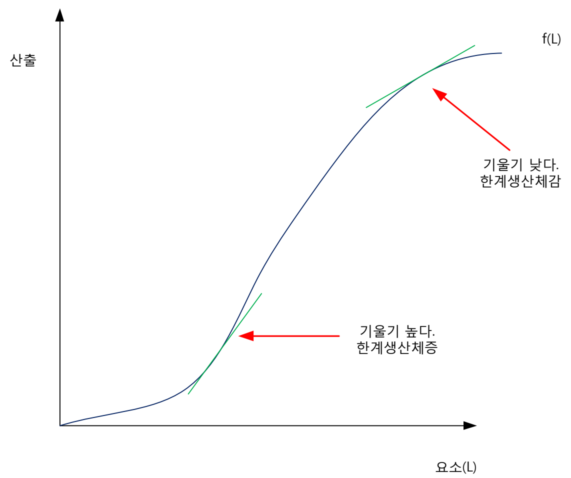
$$\frac{VC}{Q} = AVC$$

- **Marginal Cost**

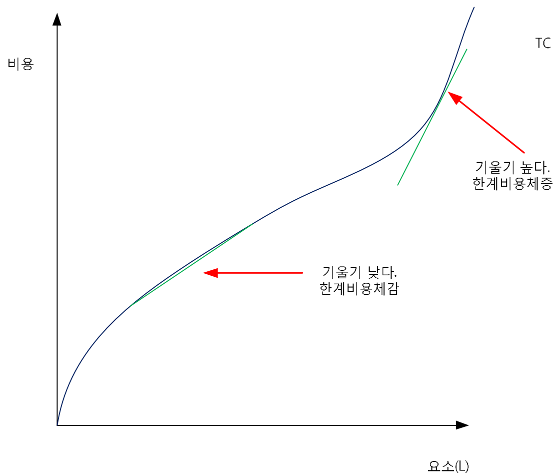
$$\frac{\Delta TC}{\Delta Q} = MC$$

이 용어 정의들은 빨리 외울수록 좋다.

그리고 요 녀석들을 그림으로도 이해할 수 있어야 하는데, 통상적으로 생산함수를 그릴 때 아래와 같이 그린다.

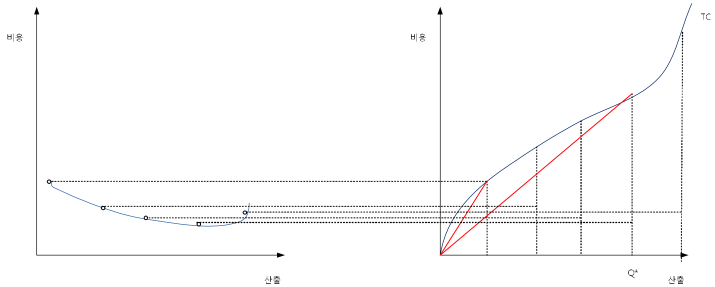


이를 비용/산출에 대한 관계로 그려보면 아래와 같은 관계가 발견된다.



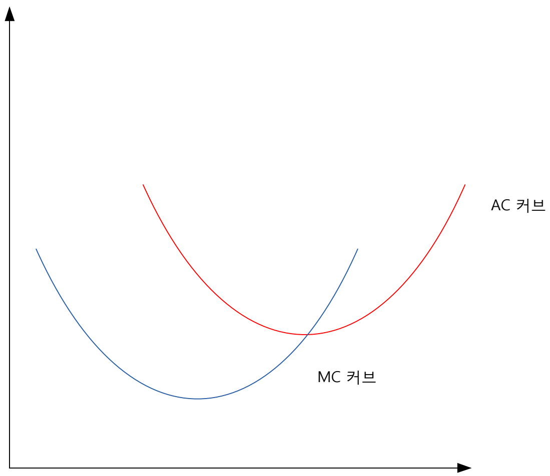
즉 동전의 앞뒷면과 같은 관계를 이 그래프를 통해서 설명할 수 있다.

- **Average cost curve**



AC 커브의 최저점은 원점에서 TC상의 선을 이은 기울기가 최저가 될 때의 점과 일치한다. 평균 비용은 일정한 것이 아니라 처음에는 줄어들다가 그 다음에는 늘어나게 된다. 생산량이 증가할 때에도 TC가 일률적이지 않게 증가한다. 그래서 AVC도 U 자 형태가 되는 것이다.

그리고 MC커브의 경우에는 기울기가 점점 낮아지다가 Q*점을 기준으로 다시 올라가게 되어 있다. 따라서 MC 커브도 U자 형태로 나온다. MC=AC가 되는 점이 바로 Q*이며, 따라서 MC 커브는 항상 AC 커브의 최저점을 통과한다.



[중요] AC의 저점을 MC가 통과한다.

이제 이를 식으로 표현해 보도록 하자.

$$TC(Q) = VC(Q) + FC$$

그러면 total cost의 average,(AC로 써도 된다)는 아래와 같다.

$$\frac{TC}{Q} = AVC(\equiv \frac{VC}{Q}) + AFC(\equiv \frac{FC}{Q})$$

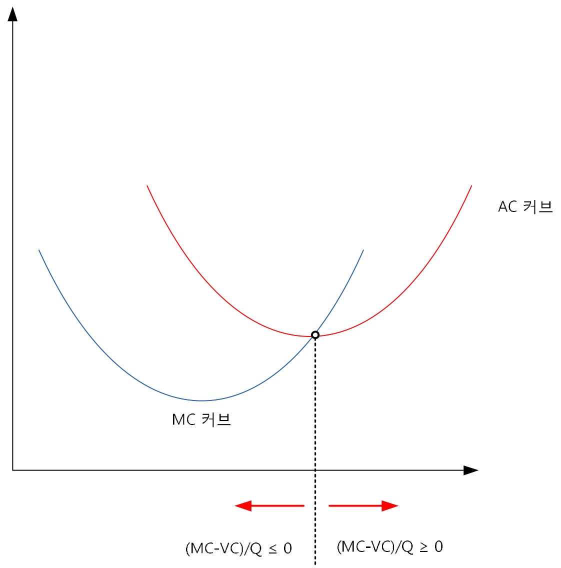
$$MC = \frac{dTC}{dQ}$$

$$\frac{dAVC}{dQ} = \frac{d(\frac{VC}{Q})}{dQ} = \frac{1}{Q}\left[\frac{dVC}{dQ} - \frac{VC}{Q}\right] = \frac{1}{Q}[MC - AVC]$$

이 때 아래의 미분공식을 이용하여 미분한다.

$$y = \frac{f(x)}{g(x)};y' = \frac{f'(x)g(x) - g'(x)f(x)}{g(x)^2}$$

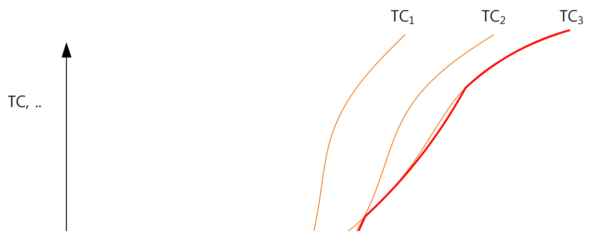
따라서 아래와 같은 그래프의 관계가 성립된다.

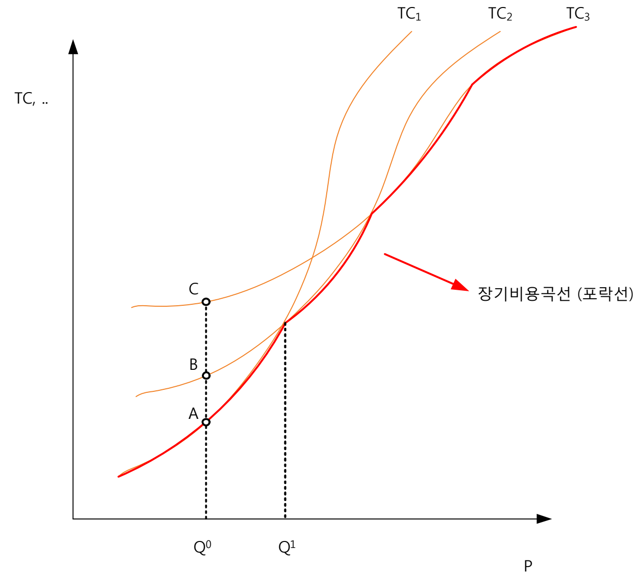


AC, MC 커브 잘 기억해 둘 것. 이거 시험문제 잘 나옴!!!

- **장기곡선과 단기곡선의 관계**

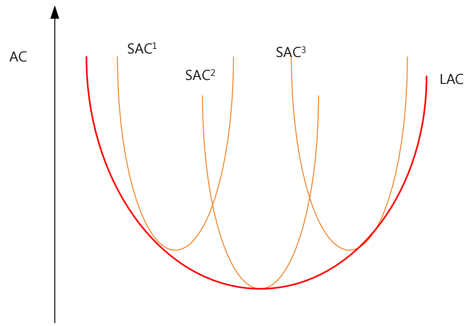
  - **TC의 장기 곡선**

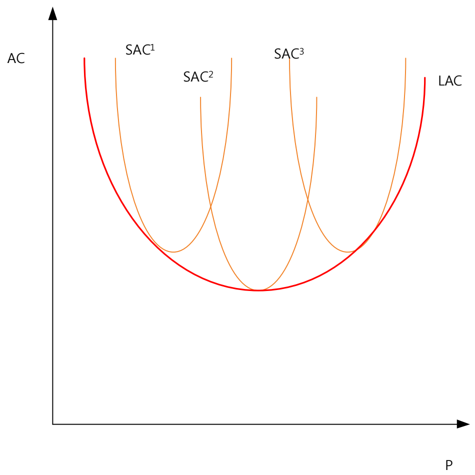




A, B, C의 차이는 Fixed cost의 차이이다. 즉 A는 fixed cost가 작은 경우이고, C는 상대적으로 fixed cost가 큰 경우이다. 다른 말로는 A는 small business, C는 large business라고 놓고 보아도 된다.
그런데 Q^1만큼을 생산한다고 해 보자. 이 수준을 넘어서면 B를 따라가는 것이 오히려 돈을 더 적게 쓰게 된다. 단기에서는 고정비용을 옮기기가 쉽지 않지만, 장기에서는 고정 비용도 가변비용으로 바꿀 수 있으므로 이 경우 아래쪽의 붉은 곡선을 따라서 비용이 들어가게 된다. 이 곡선이 바로 장기비용곡선이다.

  - **Average Cost의 장기 곡선**





SAC를 세밀하게 자르면 LAC의 형태가 된다고 생각하면 된다.

- **규모의 경제**

$Q=f(K, L)$

K, L을 집어넣어서 Q를 생산하는데 아래와 같이 λ를 K와 L에 곱해서 집어 넣는다고 하자. 그 결과가 이렇게 나오면 이 생산함수는 규모에 대해 통합 불변이다라고 말한다.

- **규모에 대해 통합 불변**

  $\lambda Q=f(\lambda K, \lambda L)$

반면 아래처럼 나오면 "시차 동차 함수"라고 말한다.

- **시차 동차 함수**

  $\lambda^t Q=f(\lambda K, \lambda L)$

[예제1]

예를 들어 $Q=K^{1/2} L^{1/2}$라고 하자. λ=2 해서 대입해보자. 그럼,

$Q' = (2K)^{1/2} (2L)^{1/2} = 2K^{1/2} L^{1/2} = 2Q$

따라서 이 생산함수는 규모에 대해 통합 불변이라고 말할 수 있다.

[예제2]
Q가 $Q=K^2 L^2$ 이라고 하자. λ=2 해서 대입해보자. 그럼,

$Q' = (2K)^2 (2L)^2 = 16K^2 L^2 = 2^4Q$

따라서 이 경우에는 t=4인 4차 동차 함수이다. 그리고 "수확 체증"이 된다.

[예제3]
또한 생산 함수가 아래와 같다고 해 보자.

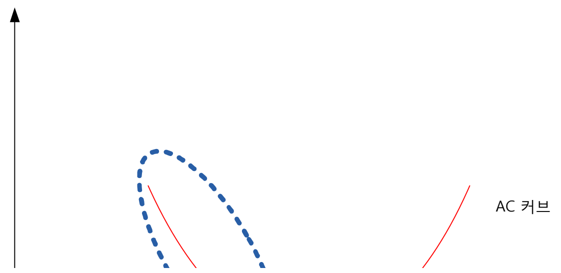
$Q=K^{1/2} L^{1/4}$

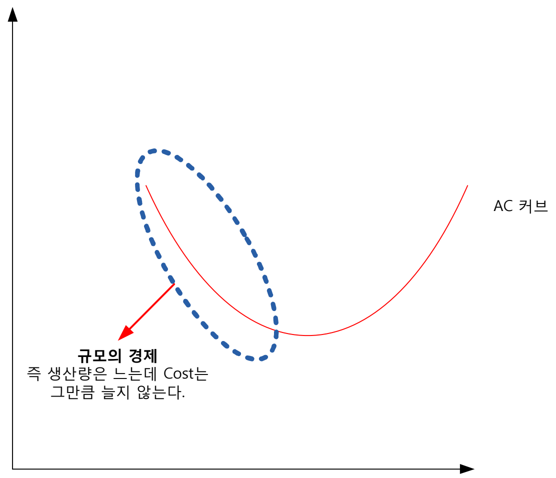
이제 λ=2 해서 대입해보자. 그럼,

$Q' = (2K)^{1/2} (2L)^{1/4} = 2^{3/4}K^{1/2} L^{1/4} = 2^{3/4}Q$
이 경우에는 t가 1보다 작다. 따라서 이 경우에는 "수확 체감"이다.

- **규모의 경제의 정의**
  따라서 규모의 경제란 t차 동차함수로 표현했을 때 t>1이 나오는 경우 규모의 경제가 존재한다고 말할 수 있다.

  혹은 AC를 통하여 정의할 수도 있다.





- **범위의 경제**

  (이건 나중에 따로 설명할 예정)

- **[중요] 완전경쟁시장에서 기업의 이윤극대화**

  기업의 목표는 이윤 극대화이다. 기업의 이윤=π 로 정의하도록 하자. 따라서,

  π = TR-TC

  로 정의하는 것이 가능하다.

  그렇다면 어떻게 해야 이를 maximize 하느냐? 그것이 기업이 풀어야 하는 숙제이다. 그래서 지난 시간까지 몇 시간에 걸쳐서 TC가 어떻게 생겼는지를 열심히 배운 것이다. 우선 TR부터 정의하자면, TR = P*Q 로 정의할 수 있다. 문제는 수량 Q가 변동할 때 가격 P가 변동하느냐 아니냐의 여부이다.

그래서 이 앞에 **완전경쟁시장**이란 단서를 붙였다. 이는 가장 이상적인 형태의 시장이다. 다수의 공급자와 다수의 수요자가 존재하고 모든 거래 당사자는 거래에 필요한 정보를 다 알고 있고, 거기에서 만들어 지는 제품의 질적인 차이점들은 거의 없고, 언제든지 시장에 진입/탈퇴가 자유로운 시장이 바로 완전경쟁시장이다.

- **완전 경쟁 시장의 4가지 조건**
  - **상품의 동질성**
  - **자유로운 시장 진입과 퇴출**
  - **가격 순응자**
  - **완전한 정보**

완전 경쟁시장이 되려면, 공급자가 무수히 많이 존재해서 어느 하나의 특정 기업이 굉장히 높은 수준의 시장 점유율을 차지하는 일이 없어야 한다. (즉 고만고만한 도토리 키 재기 사람들만 있어야 한다)

이러한 완전경쟁시장의 특징은, **한 개의 기업의 생산량이 전체 시장의 생산량에 비해서 매우 작기 때문에 한 개의 기업이 생산량을 늘리든/줄이든 전체 시장의 공급량에 변화를 주지 못한다는 것이다.** 따라서 1개를 팔든 못팔든 전체 시장에는 관계 없다. **그래서 완전경쟁시장에서는 Q의 증감이 P에 영향을 끼치지 않게 된다.** 이를 다른 말로는 "가격 순응자"라고 말해도 된다.

그럼 π를 Maximize하는 Q를 찾는 것이 바로 문제에다. 수학적으로 어떤 구조가 되느냐? 아래를 만족하여야 한다.

$$\frac{d\pi}{dQ} = 0$$

이는 생산량의 증감이 수익의 증감에 영향을 미치지 않는 점을 의미한다. 따라서 이건 Max점 일수도 있고 Min점 일수도 있다.

예를 들어 $y=x^2$ 이 있다고 하자. 이 함수는 x=0 일때 y는 최소값 0을 가진다. 그런데 함수가 꽤 복잡한 형태라면 이거 구하기가 쉽지 않다. 그래서 이걸 어떻게 푸느냐? 통상 함수를 풀어서 0이 되는 값을 찾으면 된다.

미분을 했을 때 0이라는 이야기? 앞뒤로 -에서 +로 바뀌거나 +에서 -로 바뀌는 지점이라는 의미인 것이다. (그 점에서만 0가 나온다)

그래서 통상적으로 미분을 쓴다. 1차 미분해서 0라고 놓으면 원래 함수가 증가함수였는지 감소함수였는지 알 수 있다.

그런데

$$\frac{dTC}{dQ}=MC$$

이고,

$$\frac{dTR}{dQ}=MR$$

이다.

또한

$$\frac{dTR}{dQ}=P$$

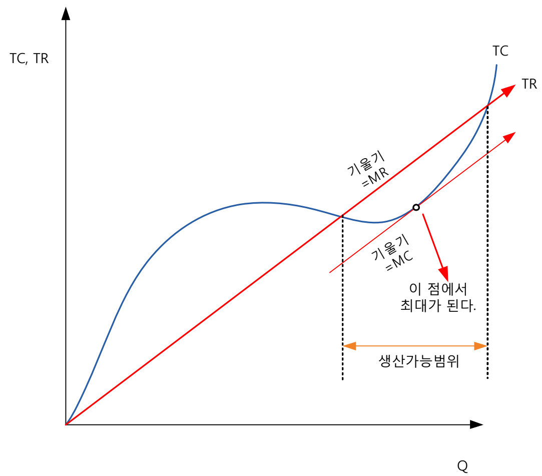
이다. 예를 들어 사과 1개 더 생산하면 1,000원씩 받는데, 이건 가격이랑 똑같기 때문이다.

따라서 아래와 같은 공식들이 나온다.

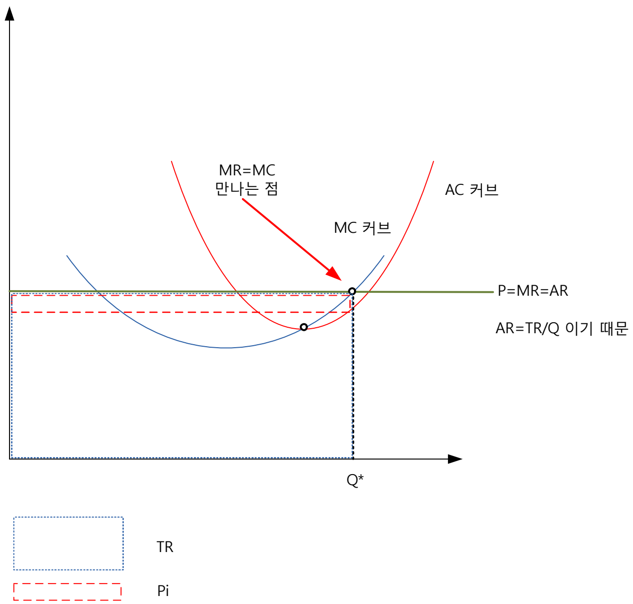
$$\frac{d\pi}{dQ}=MR-MC=0$$

즉 한계 수익(혹은 가격)과 한계 비용이 같아지는 지점이 바로 최적화 지점이 된다.

- **TC/TR 그래프**



- **MC/AC그림**



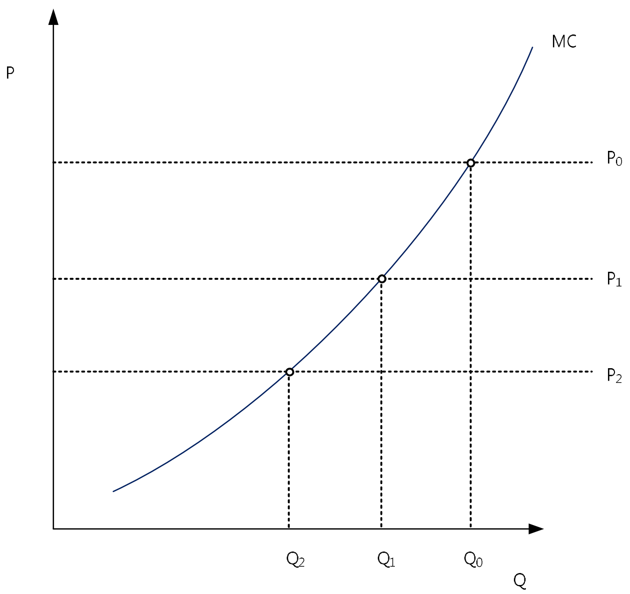
미시경제학07 [완료]

2007년 4월 27일 금요일

오후 3:05

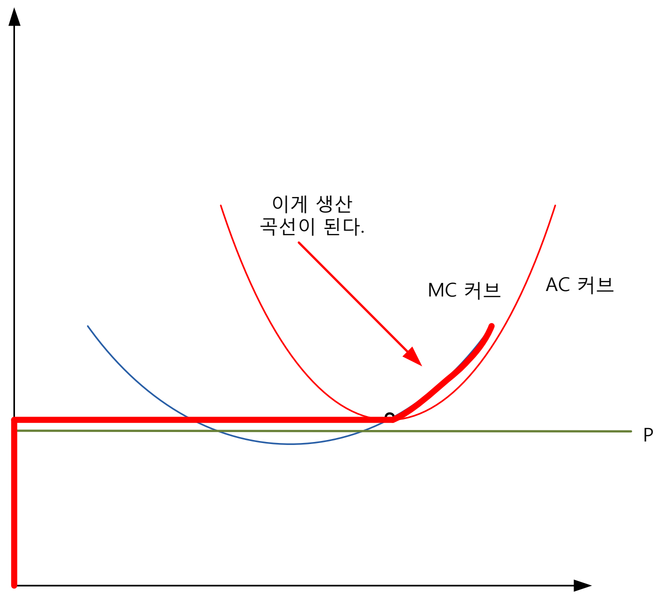
- **공급 곡선**

개별 기업의 공급 곡선은 그 기업의 한계 비용 곡선에 의해서 결정된다. 이를 그래프로 나타내면 아래와 같다.



이 때 P_0가 주어지면 Q_0만큼 만들겠다는 의미이다.
즉 가격 이동에 따라 생산량이 이렇게 변한다는 것을 이어놓은 것이므로, "공급 곡선"이 된다.

- **생산곡선**



- **AC, AVC를 함께 놓고 본 경우**

장기와 단기의 경우 공급곡선이 달라질 수 있다.

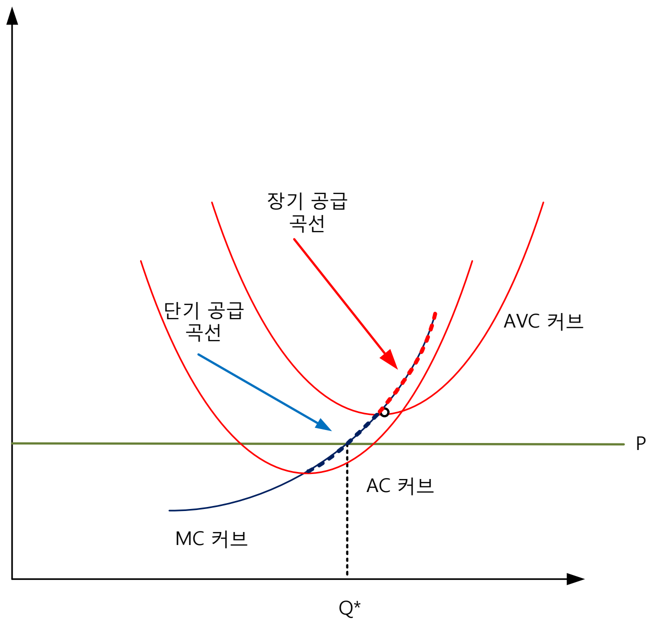
예를 들자면 매장을 하나 만들었다. 1000만원 임대료를 주고 공간을 하나 빌렸다. 이는 계약이 되어 있어서 바꾸고 싶어도 바꾸지 못한다. 1년이 지나기 전에는 이를 뺄 수가 없다. 그럼 1년 동안 장사를 하는데 떡볶이 장사를 하려면 어떻게 해야 하는가? 그런 것을 다 합치니까 1000만원이 든다고 해 보자. 1년 동안 장사를 열심히 했는데 번 돈이 1500만원이다? 이럴 때 장사를 해야 하나, 말아야 하나?

이 경우 단기에는 장사를 하고 장기에는 장사를 안 하면 된다. 즉 임대료로 들어간 1,000만원을 빼어서 장기로 돌릴 수 있다면 장사를 할 필요가 없는데, 단기라면 이 1,000만원이 이미 들어간 돈이 되어 버리므로 어쩔 수 없이 해야 되는 것이다.

TC = VC + FC 인데, FC를 빼고 보면 VC / Q = AVC가 된다.

따라서 AC와 AVC를 비교하면 AC > AVC가 된다. (고정비용이 포함되어 있기 때문이다)

이를 그래프로 놓고 보면 아래와 같다. 아래의 상황은 즉 Q*가 AC와 AVC 사이에 끼인 경우라고 말할 수 있다. 이 경우 어떻게 할 것인가?



즉 주어진 그래프와 같은 케이스는 장기/단기로 나누어서 보아야 하는 것이다.

- **개별 기업의 공급 곡선과 산업 전체의 공급 곡선**

개별 기업의 공급곡선을 합쳐서 산업 전체의 공급 곡선을 뽑아 주어야 하

는데, 산업 전체의 공급곡선을 그렸을 때 과연 기울기가 같이 나갈 것인가? 여기에는 한 가지 추가적인 변수가 더 있어야 한다. 즉 산업 전체의 공급곡선이 어떤 모양을 가질 것이냐에 대한 질문이다.

- **요소가격**

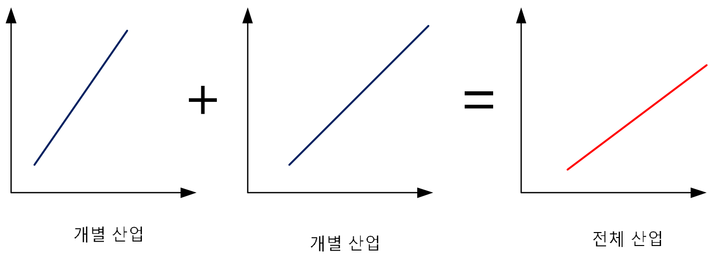
그런데 여기에는 요소가격, 즉 P_K, P_L 등이 고려되어야 한다. 기업에서 생산을 늘리려면 당연히 요소의 생산을 늘려야 한다. 그런데 이를 개별적으로 합쳤을 때 summation이 바로 된다는 것은 무엇을 의미하는가? 이 산업의 기업들이 생산을 늘리기 위해서 요소 수요를 늘려봐야 요소 가격에 영향을 미치지 않는다는 것이다. 어떨 때 이것이 가능하냐? 재화시장에서 완전경쟁시장을 가정했을 때 개별 기업이 생산량을 늘린다 하더라도 전체 시장에서 차지하는 비중이 작으면 전체 시장에 영향을 미치지 못한다고 했다. 그런데 산업별로 섹터가 있다고 해 보자. 탱크 만드는 기업이 A, B, C, ... 죽 있다고 해 보고, 냉장고 만드는 기업이 또 A, B, C, ... 옷 만드는 기업이 죽 .. 이런 식으로 섹터가 무한히 많다고 해 보자.

현실적으로 접근을 하면, 탱크 공장에서 일하는 노동자의 노동, 냉장고 공장의 노동, 이런 것들이 사실은 모두 다른 것들이다. 그런데 우리가 생각하고 있는 세상은 노동이 모두 동질적인 것이라고 가정해서 보는 것이다. 그래서 L이라고 하는 노동시장이 있는데, 이 노동에 대한 수요는 이 개별 기업들 전체 합이 된다. 즉 노동의 질적인 차이가 없다고 하면 탱크 노동자나 냉장고 노동자나 다 똑같은 노동자라는 것이다. (동질적인 노동자라는 의미!)

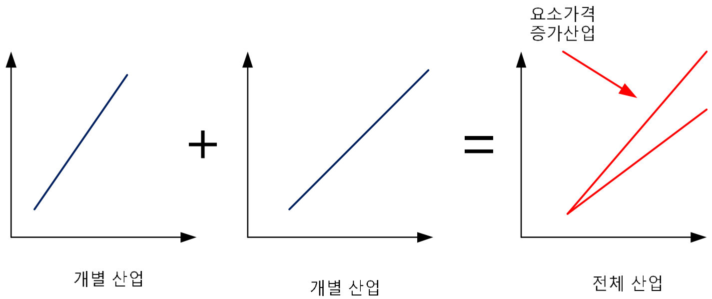
이 전체 시장에서 탱크 산업이 차지하는 비중을 보자. 예를 들어 탱크 산업에 고용되어 있는 사람이 0.1% 밖에 안 된다고 하면, 탱크 산업에 있는 개별 기업에 있는 노동자 몇 명 더 고용한다고 해서 이 노동시장에서 노동수요 전체가 변동할 만큼 충격이 오겠는가? 아닐 것이다. 즉 노동 시장에서 임금이 안 변한다는 것이다.

따라서 아래 그래프들, 산업 전체의 공급 곡선들을 수평으로 합쳐버리면 된

다.



그런데 큰 시장 노동 요구가 생겼다고 해 보자. 그런 경우 해당 기업들이 몰려 있는 산업들의 생산을 늘리기 위해서 요소를 늘린다는 의미는 이들의 "가격"도 함께 올라간다는 의미이다. 그래서 기울기가 좀 더 급해질 수 있다.



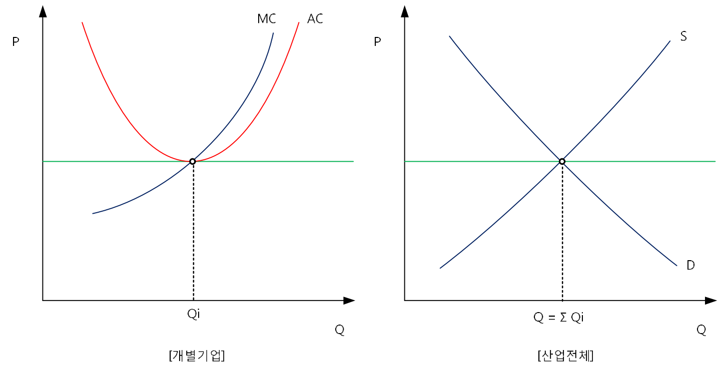
책에서는 요소가격 증가 산업, 요소가격 불변 산업 등으로 구분해 두고 있다. 즉 노동력을 고용함으로써 임금 증가하는 산업이라면 요소가격 증가 산업이 되는 것이다.

생산이 늘면 늘수록 요소가격이 하락하는 예? 엄청난 규모의 경제가 존재하는 경우이다.

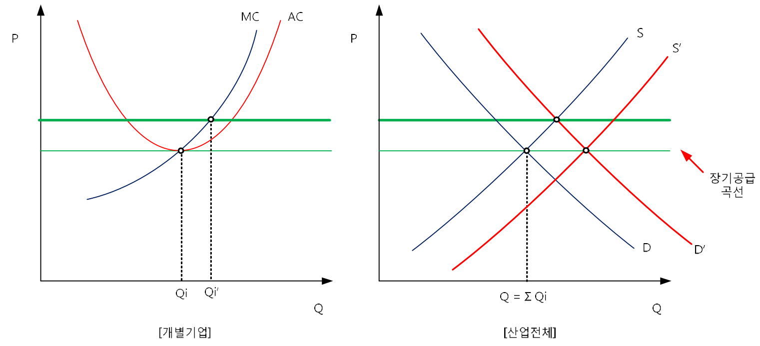
수요 이야기 할 때랑 달라진 것? 요소 가격이 고정되어 있느냐, 고정되어 있지 않느냐의 여부이다.

- **사과 시장의 예**

이해를 돕기 위해서 1가지만 예를 들어보자. 그래프를 보라.



그런데 갑자기 사람들이 사과를 많이 사먹게 된다? 그러면 수요가 D'으로 증가할 것이다. 이 경우 개별 기업의 생산량도 증가하고, 이윤도 증가한다.



자, 그런데 이걸 장기로 가져간다고 하자. 그런데 이걸 다른 산업에 비해서 이윤을 너무 많이 누리는 것이다? 더 많은 사람들이 사과사업에 뛰어들게

될 것이다. (우선은 진입장벽이 낮다고 해 보자)

즉, 공급도 S' 으로 공급이 늘어나게 될 것이다. 이건 뭐냐? 가격이 변해서가 아니라 "너도 나도" 사과사업에 뛰어들기 때문에 사과 공급이 증가해서이다. 그래서 S' 곡선이 오른쪽으로 Shift 되는 것이다.

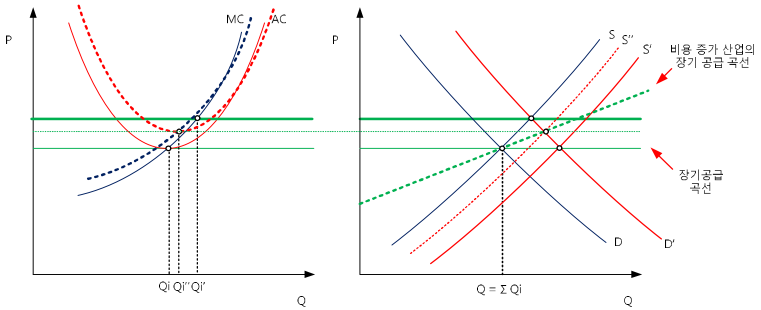
이렇게 공급이 증가하면 결국 가격은 다시 떨어지게 된다. 따라서 왼쪽 곡선도 다시 제자리로 돌아가게 된다. (그러면서 개별 기업의 생산량도 줄게 된다)

즉 개별 기업의 경우를 보면 생산량이 올라갔다가 걍 다시 내려가는데, 시장 전체로 보면 생산량은 계속 증가하기만 한다. 왜? 기업 수가 증가하였기 때문이다.

이 때 ----- 선을 장기의 산업 전체 공급 곡선이라고 부른다.

- **비용 증가 산업의 경우**

그런데 비용 증가 산업에서는 이 내용이 좀 달라지게 된다. S''을 참고하라. 즉 개별 기업의 비용곡선 자체가 올라가게 된다.



[개별기업] [산업전체]

과수원 시장이 전체 노동시장에서 차지하는 비중이 워낙 작으면 과수원에서 사과 몇 개 더 생산한다고 해도 PL이 증가하지는 않는다. 그 경우에는 공급 곡선이 수평이 된다.

그런데 우리나라의 인구 90%가 과수원을 한다, 그 경우 노동자들을 10%씩 더 고용했다? 그 경우 노동수요의 증가가 발생하게 된다. 따라서 노동시장에서 임금이 올라가게 된다. 따라서 $TC = P_L * L + P_K * K$ 인데 L도 올라가고 P_L도 올라갔으니까 TC는 더 많이 올라가게 되는 것이다. 그래서 전체적인 장기 공급 곡선의 형태는 우상향 형태가 된다.

즉 비용 증가 산업과 비용 불변 산업의 공급 곡선이 수평이 되느냐, 기울기를 갖느냐고 하는 것을 잘 이해하여야 한다. 요소시장에서 변동이 있느냐 없느냐? 요소가격의 변동이 발생하느냐 안 하느냐의 의미인 것이다.

미시경제학08 [완료]

2007년 6월 6일 수요일
오후 11:19

- **독점**

  잠재적 기업들의 시장 진입이 제약된다면, 시장에서 활동하고 있는 기존 기업들이 시장 가격을 주어진 것으로 받아들여 가격 순응자로 행동할 이유가 없다. 즉 소비자들은 다수여서 개별적으로 시장 가격에 영향을 주지 못하지만, 공급기업은 하나로서 새로운 기업의 시장진입이 불가능한 시장여건을 독점(monopoly)이라고 한다.

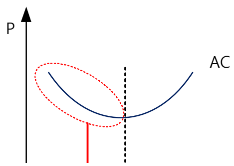
- **독점의 원인**

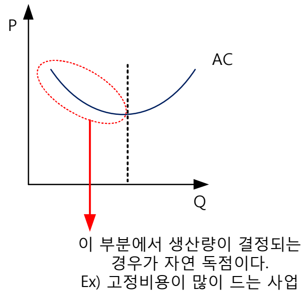
  1) **생산 요소의 독점**

     상품을 생산하기 위해서는 일반적으로 여러 생산요소들이 필요한데, 그 중에는 해당 생산요소의 투입 없이는 상품생산 자체가 불가능한 경우가 있다.
     ex) 특별한 종류의 양모 사용

  2) **자연 독점**

     규모의 경제가 존재하는 경우에는 시장이 어느 한 기업에 의해 독점되기 쉽다. 대표적인 예로는 고정 비용이 많이 드는 수도, 전화, 전기 등의 사업이 있다.





즉 왼쪽과 같은 경우 기업이 많아지면 개개 기업들의 Q가 낮아지고 따라서 AC가 올라가게 된다. 이 경우가 바로 자연독점이다.

  3) **인위적 독점**

     정부가 어떤 목적을 가지고 하나의 기업만이 활동하도록 하는 경우가 있다. 즉 지나친 경쟁으로 인한 생산자원의 낭비를 막는다.

     Ex) 특허권, 개발독재

- **독점 기업의 이윤 극대화**

  근본적으로는 완전경쟁시장의 기업들과 같다. 다만 독점 기업의 경우에는 공급량과 시장가격을 동시에 마음대로 결정할 수 없다. 공급량이 결정되면 이에 따라서 수요가격이 결정되며, 공급가격이 결정되면 역시 수요곡선을 따라 시장수요량이 결정된다.

  MR = MC
  Π = TR - TC

  을 만족하여야 한다. 이 때 완전 경쟁 시장인 경우 가격이 고정되어 있으므로 완전 경쟁 시장의 총수입은 가격 x 수량이 된다. 이는

$$TR = \overline{P} \cdot Q$$

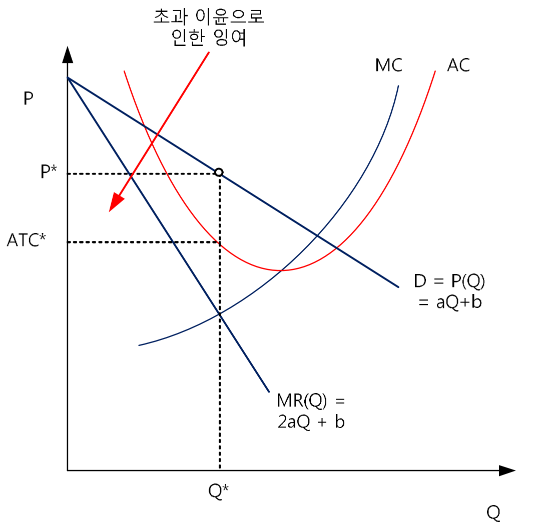
을 만족하고, 독점 시장의 경우의 총수입은

$$TR = P(Q) \cdot Q$$

을 만족하게 된다. 즉 생산량에 따라서 가격이 결정되기 때문이다. 이제 이를 통하여 TR, MR, D의 곡선을 한 번 뽑아보도록 하자. 이 때 아래와 같은 식이 만족된다.

$$P = aQ + b$$
$$TR = P(Q) \cdot Q = (aQ + b) \cdot Q = aQ^2 + bQ$$
$$MR = \frac{dTR}{dQ} = 2aQ + b$$

따라서 이를 그래프로 그려보면 아래와 같다.

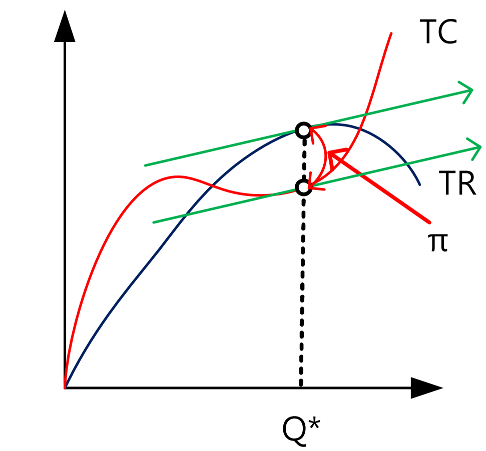


[독점의 균형]

즉 위와 같이 MR과 D는 2배 기울기의 관계가 된다.

이 때 D는 시장 수요곡선이며, MR은 이 수요곡선으로부터 도출된 한계수입곡선을 나타낸다. 독점기업의 이윤극대화는 MR=MC조건이 만족되는 생산량에서 이루어지므로 Q*가 독점 기업의 이윤 극대화 공급량이 되며, 시장 가격은 시장수요곡선에 의하여 P*로 결정된다. 따라서 이윤이 극대화 될 때의 총비용은 Q* × ATC* 이며, 극대화된 부분은 음영 부분에 해당한다.

독점기업의 이윤 극대화는 기장가격이 독점기업에 의해 결정될 수 있다는 점에서 완전경쟁기업의 이윤극대화와 차이가 있다. 독점기업이 직면한 수요는 시장수요이며, 독점기업의 단기이윤은 다음과 같이 정의된다.



즉 이윤 π = TR - TC이므로, 위 그래프 상에서 이 간격이 제일 큰 점의 생산량 Q*가 바로 독점 기업의 단기 이윤을 최대로 하는 생산량이 된다.

그런데 이 점을 구하려면 해당 점에서의 기울기인 한계 수입(MR)과 한계 비용(MC)가 같아야 한다. 따라서 이를 풀면 아래와 같은 식이 나온다.

$$\frac{d\Pi}{dQ} = \frac{dTR}{dQ} - \frac{dTC}{dQ} = 0 (\Rightarrow MR(Q) - MC(Q) = 0)$$

이것이 1차 조건이고, 2차 조건은

$$\frac{dMR}{dQ} < \frac{dMC}{dQ}$$

이 된다. (근데 이건 거의 고려 안 해도 된다)

- **가격 차별**

독점기업이 개별소비자들에게 혹은 소비자 그룹들에게 상이한 가격을 부과하는 것을 가격차별이라고 한다.

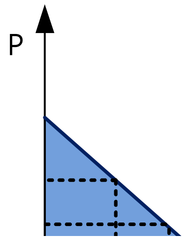
소비자 잉여 -> 독점 기업 (소비자 잉여 = 지불 용의 - 시장가격)

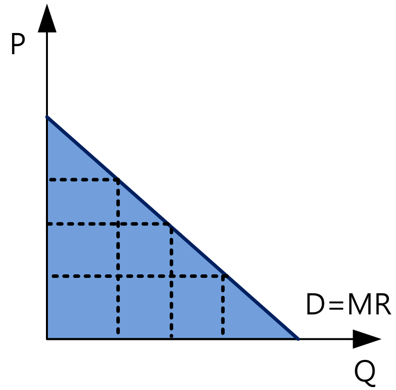
가정 : 같은 재화나 용역을 사람에 따라 다르게 제시해도 불만을 가지지 않는다.

1) **제 1차 가격 차별 (완전 가격 차별)**

독점기업이 독점시장내의 모든 소비자들의 수요를 정확히 알고 있다고 하자. 그렇다면 독점기업은 각 소비자들이 각 소비량에 대하여 최대로 얼마까지 지불할 용의가 있는지를 알 수 있다. 만약 소비자들이 독점기업으로부터 구입한 상품을 다시 되팔 수 없는 상황이라면 독점기업은 이른바 제1차 가격 차별을 할 수 있다.

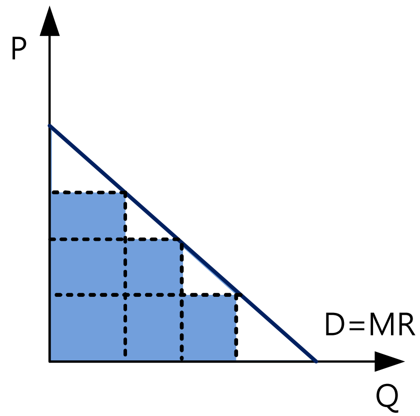
이는 독점기업이 소비자들이 각 상품량을 구입하기 위하여 지불할 용의가 있는 최대금액을 모두 받아내는 것이므로, 소비자 잉여 전부를 독점 기업이 차지하게 된다.





그런데 이건 현실적으로 불가능한데, 우선 독점기업이 소비자들의 수요곡선을 정확히 알고 있어야 하며, 소비자들끼리 상품을 되파는 것을 막을 수 있어야 하기 때문이다.

2) **제 2차 가격 차별**



현실적으로는 2차 가격 차별이 관찰되고 있다. 이는 일정 단위를 기준으로 같은 가격을 매기는 것이다. 즉 처음 5단위에 대해서는 단위당 10원, 6-10단위에 대해서는 단위당 8원 ... 이런 식으로 가격 차별을 하는

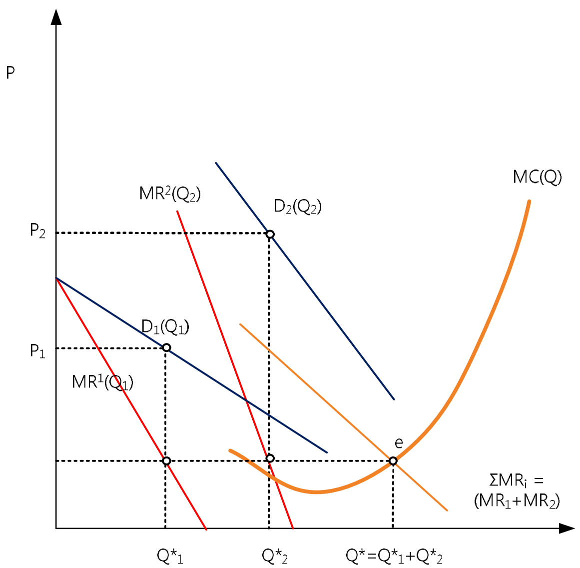
것이 제 2차 가격차별이다. 즉 1차 가격차별에 비해서는 차지하는 소비자 잉여의 양이 줄어들게 됨을 알 수 있다.

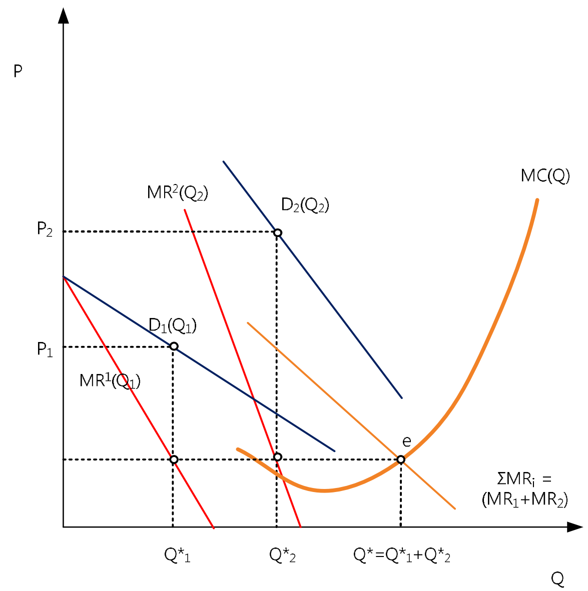
3) **제 3차 가격 차별 (시장 분할 가격 차별)**

이는 소비자들을 여러 그룹으로 구분하여 각 그룹별로 서로 다른 가격을 부과하는 것을 말한다. 물론 각 그룹별로 형성된 시장들은 상호 완전히 단절되어 있어야 한다. 그렇지 않으면 되파는 식으로 arbitrage profit을 얻을 수 있고, 결국 차별화된 가격을 유지할 수 없게 된다.

Ex) 영화관에서의 조조 할인 가격 체계. 이 경우에는 시간대를 넘나들 수 없기 때문에 시장 분할이 가능하다. 혹은 학생 / 일반인의 구분이라 든지..

아래와 같이 2개의 소비자 그룹(그룹1, 그룹2)으로 분할되어 있는 경우 독점 기업이 이러한 시장 조건을 활용하여 이윤을 어떻게 극대화하는지 알아보도록 하자.





독점기업의 총수입 TR은 분할된 두 시장에서의 총수입의 합계와 같다. 따라서,

$$TR(Q_1+Q_2)=TR^1(Q_1)+TR^2(Q_2)=P^1(Q_1)Q_1+P^2(Q_2)Q_2$$

이 된다.

독점 기업이 이윤 극대화를 위하여 결정하여야 하는 것은 각 시장에 공급할 상품량이다. 독점기업의 총비용은 두 시장에 공급되는 총생산량에 의하여 결정되므로 독점기업의 이윤은 아래와 같다.

$$\Pi(Q_1+Q_2)=TR(Q_1+Q_2)-TC(Q_1+Q_2)$$

그리고 이윤 극대화를 위한 1차 조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial \Pi}{\partial Q_1} = \frac{\partial TR^1}{\partial Q_1} - \frac{\partial TC}{\partial Q_1} = MR^1(Q_1) - MC(Q_1) = 0$$

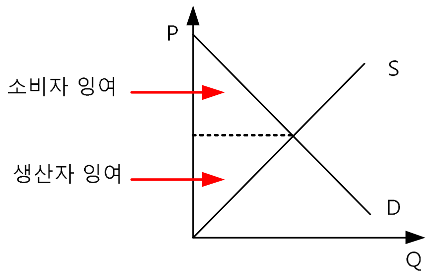
$$\frac{\partial \Pi}{\partial Q_2} = \frac{\partial TR^2}{\partial Q_2} - \frac{\partial TC}{\partial Q_2} = MR^2(Q_2) - MC(Q_2) = 0$$

그리고 위의 독점기업의 이윤극대화를 위한 1차조건식은 각 시장에서의 한계수입이 한계비용과 같아지도록 각 시장공급량을 결정하는 것이다. 이를 앞의 두 1차 조건식과 연결하면 아래와 같다.

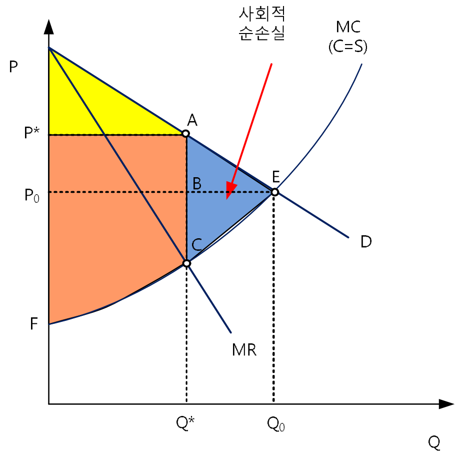
$$MR^1(Q_1^*) = MC(Q^*) = MR^2(Q_2^*)$$

- **독점의 비효율성**

상품의 공급독점은 경쟁시장에서 소비자가 얻을 수 있는 소비자잉여의 일부가 독점기업으로 귀속되는 동시에 총잉여의 일부가 사회적으로 손실된다.



즉 원래대로라면 S와 D가 만나는 점에서 생산이 이루어 질 때 위와 같이 소비자 잉여와 생산자 잉여가 생기게 된다. 그런데 독점의 경우에는 아래와 같다.

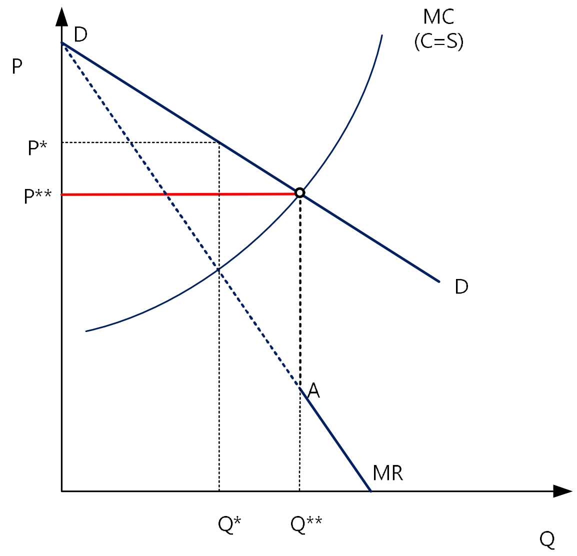


만약 이 기업이 완전 경쟁 기업이라면 Q_0점에서 생산이 이루어져야 한다. 그런데 독점 기업이므로 Q* 점에서 생산이 이루어지게 되고, 가격도 P*이 된다. 즉 독점균형에서 소비자 잉여는 ΔDAP*, 생산자 잉여는 □P*ACF 가 된다. 그런데 ΔAEC에 해당하는 영역은 어디에도 귀속되지 못하고 소실되게 된다. 이를 자중 손실, 혹은 사회적 순손실이라고 한다.

- **독점의 규제**

1) **가격 상한제**

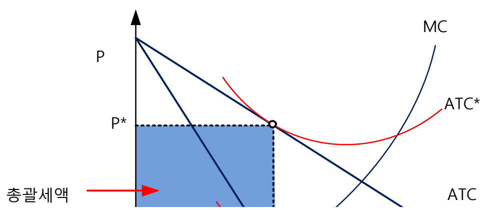
정부가 주로 사용하는 정책은 가격 규제이다. 정부에 의한 가격 규제는 독점 기업의 한계 생산비(MR)와 수요 가격(D)이 일치하는 수준을 최고 가격으로 정함으로서 독점 기업의 생산수준이 완전경쟁상태에 있을 경우의 생산수준과 같도록 유도하는 것이다. 즉 아래와 같은 형태가 되며, 독점시의 가격 및 생산량은 (P*, Q*)인데 가격 규제를 하면 (P**, Q**)가 되어서 사회적 순손실이 사라짐을 알 수 있다. 즉 가격 상한선을 P**로 규제하는 것이 이 내용의 핵심이다.

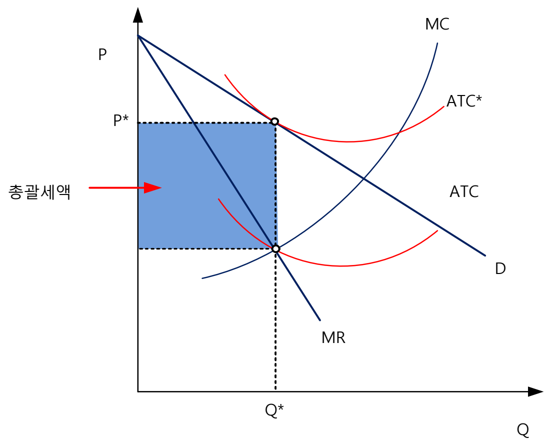


2) 조세 부과

독점으로 발생하는 이윤을 조세를 통해 회수하는 방법에는 총괄세와 판매세의 두 가지 유형이 있다. 총괄세는 독점기업의 생산량과 관계없이 일정액의 조세액을 독점기업에 부과하는 것으로서, 총괄세가 부과되면 기업의 입장에서 고정비용이 총괄세액만큼 증가하는 것이 되어 한계비용에는 영향을 받지 않지만 ATC에는 영향을 주게 된다. 즉 기업의 이윤 극대화 생산량에는 영향을 주지 않는다.

하지만 판매세의 경우에는 생산량이 줄어들어 자중손실이 오히려 더 커지므로 바람직하지 않다.

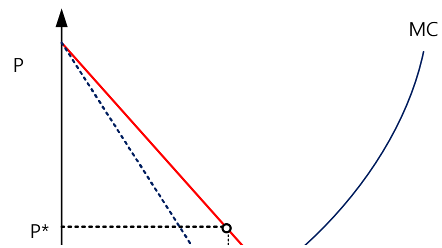


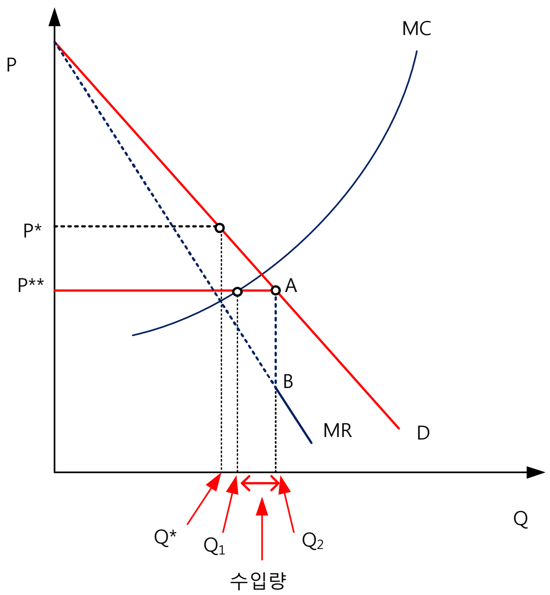


3) 수입자유화

상품의 국내생산이 한 기업에 의해 독점되고 있다고 하더라도 국제시장이 경쟁상태에 있다면 그 상품의 수입자유화는 구내 독점산업에 경쟁을 도입함으로써 국내의 시장가격을 낮추고 독점으로 인한 사회적 후생감소를 막을 수 있는 방법이 될 수 있다.

즉 아래 그래프에서 국내만 따지면 P*이 되는데, 국제시장이 완전 경쟁적이면서 P**이고 이 상품에 대한 수입이 자유화되면, 국내의 독점 기업도 가격결정자로서의 독점력을 잃게 된다. 이 경우 국내기업의 새로운 수요곡선은 P**AD가 되며, 한계수입곡선은 P**ABC가 된다. 또한 이때의 생산량은 Q_1이 되고, 시장 수요량은 Q_2가 되어 (Q_2-Q_1)만큼 해외로부터 수입된다.





미시경제학09 [완료]

2007년 5월 4일 금요일
오후 3:04

- **독점 (continued)**

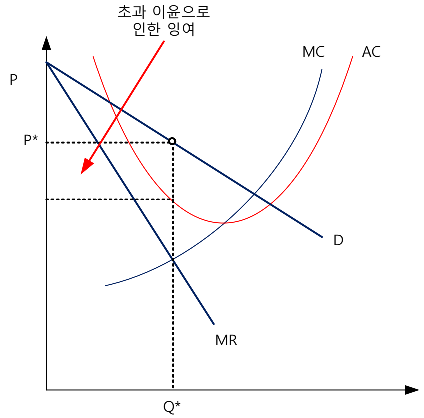
- **독점적 경쟁 시장**

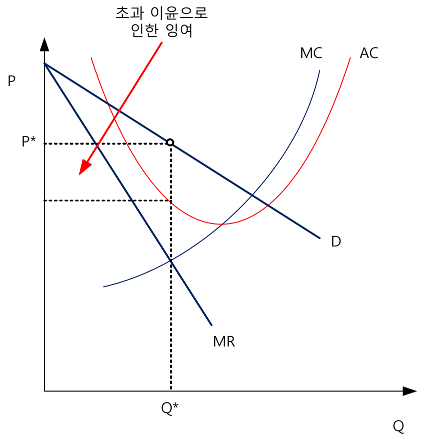
여기에서는 약간의 차별성이 있다. 경쟁적이라는 특징이 있는데, 제품이 약간씩 차별화가 되어 있기 때문에 자기 제품에 대해서 약간은 독점적인 것이 있다.

Ex) 카페 : 각 카페들의 기능은 거의 유사한데, 실내 디자인이 다르다든지, 음악이라든지, 이런 것들이 있게 된다.

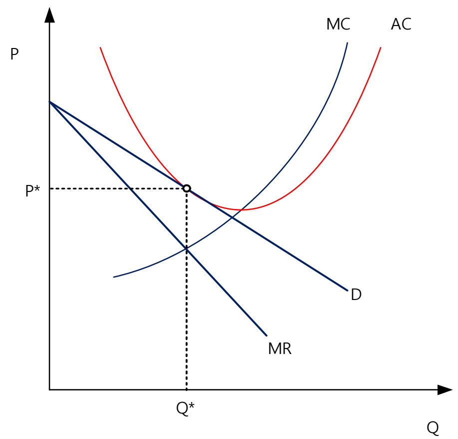
그런 의미에서 2가지 성격이 적당히 섞여 있는 기업/시장이라고 할 수 있다. 따라서 독점적 경쟁 시장이라고 분석을 할 때에도, 내가 공급하는 제품이 당장 다른 사람이 따라올 수 없다는 의미에서 독점적이라는 의미를 가지는 것이다.

- ○ 수요곡선이 우하향할 때, MR이 D보다 왜 더 빨리 떨어지는가? 그 이유에 대해서는 아는가?





[단기 균형]



[장기 균형]

- **장기 이윤 곡선의 그래프**

단기 -> 장기가 되면 수요곡선이 밑으로 내려가면서 더 완만해지게 된다. 그 의미는 무엇인가? 손님을 뺏긴다는 뜻이다. 즉 경쟁사들이 계속해서 진입하는 경우라고 할 수 있다. 따라서 이 경우에는 점점 더 내가 공급하는 가격을 내려주어야 한다. 따라서 장기가 되면 이러한 초과 이윤이 사라지게 된다.

따라서, 장기 이윤 곡선의 그래프는 아래와 같이 그릴 수 있다.

- **과점**

과점은 소수의 기업이 시장을 지배하고 있는 경우를 말한다. 이 시장의 가장 큰 특징은 상호작용이다.

사실 지금까지 우리는 상호작용에 대해서는 크게 이야기를 하지 않았다. 사람이 아주 많아도 상호작용이라는 것이 없다. 내 갈 길 내가 가면 된다. 완전경쟁 시장 속의 기업이라고 하는 것은, 그걸 일일이 다 고려하면서 하게 된다. 시장 전체에서 가격이 결정되면 내 비용조건에 맞추어서 10개를 만들지 20개를 만들지를 결정해 주면 된다. 여기에도 상호작용이라는 것이 없다. 경쟁이라는 것을 Ideal 한 Type으로 정의하면, 신기하게도 경쟁이라는 것이 없는 것 처럼 보인다.

그런데 소수가 되면, 2-3개 기업이 되면, 상대방 눈치를 보게 된다. 즉 상호작용 효과를 고려해 주어야 한다.

예를 들어 3개의 기업이 시장을 3등분 하고 있다고 해 보자. 그 경우 각 개별 기업들이 시장 전체의 어떤 상황을 바꿀 수 있는 힘을 가지고 있다. 그런데 또 나 혼자 어떻게 한다고 하더라도 옆사람이 어떤 반응을 보이느냐에 따라서 시장 상황이 바뀌는 것이다. 그래서 시장에서 내가 어떻게 하는

지도 중요하지만, 특히 과점 시장인 경우에는 상대방이 뭘 하고 있는지를 잘 알아야 시장 상황을 파악할 수 있다. 그래서 상호 작용이라는 것이 생긴 것이다.

이를 Formal 한 type으로 분석하는 것을 게임이론이라고 한다. 우리 역시도 게임 이론이 무엇인지, 해를 어떻게 찾는지에 대한 간단한 개념을 연구하기는 할 것이다.

- **꾸르노 모형**

기업이 2개가 있다고 해 보자.
시장 전체의 수요
$P = -Q + a \ (a>0)$
$Q = q_1 + q_2$

이 때 P는 시장 전체의 총 수요곡선이 된다. 즉 공급량이 늘면 가격은 떨어지게 되어 있다. (그래서 마이너스(-) 관계임)

그런데 이 Q는 누가 만드느냐? [첫번째 기업이 만드는 양] + [두번째 기업이 만드는 양] 이 된다.

그런데 2번째 기업이 마음대로 q_2를 결정했을 때, q_1이 몇 개이느냐에 따라서 Q가 바뀌고, 그래서 P도 바뀌게 된다. 그런데 P가 q에 의존하므로 상대방이 몇 개를 만드는지를 의존하지 않을 수 없다는 것이다.

이 계산을 간단하게 하기 위해서 MC=AC=C 라고 본다. (사실 한계비용은 체증하는데, 여기에서는 계산을 편하게 하기 위해 constant로 주었다)

그랬을 때, 기업들이 어떻게 행동하는지를 보도록 하자. 정리하면 아래와 같은 공식을 도출할 수 있다.

$$\pi_2 = (p-c)q_2 = (a-c-q_1-q_2)q_2$$

$$\frac{d\pi_2}{dq_2} = a-c-q_1-2q_2 = 0$$

$$q_2 = \frac{a-c-q_1}{2}$$
$$q_1 = \frac{a-c-q_2}{2}$$

즉 두 번째 기업의 Π 를 결정함에 있어서 첫번째 기업의 q도 고려하여야 한다는 것이다.

그럼 이 Π를 maximize 하는 방법은 무엇인가? 이를 0으로 만들어 주는 것을 찾으면 된다. 그런데 q_2를 보면 q_2를 결정해야 하는데 q_1이 들어가 있다. 또한 q_1 입장에서도 마찬가지로 q_1을 결정할 때 q_2가 들어와 있다.

이런 함수를 반응함수라고 한다. 즉 서로가 서로의 눈치를 보고 있는 것이다.

물론 수학적으로는 간단하다. 미지수가 2개고 식이 2개니 그냥 연립해서 풀면 q_1^*, q_2^*를 찾을 수 있다. 그리고 이것이 솔루션이 된다. 요건,

$$Q_1^* = \frac{a-c}{3}$$
$$Q_2^* = \frac{a-c}{3}$$

이렇게 나오게 된다.

이를 대입하면,

$$P^* = \frac{a+2c}{3}$$

가 나온다. 그리고 P, Q가 주어졌으니 이윤을 계산하면,

$$\pi_1 = \pi_2 = \frac{(a-c)^2}{9}$$

가 나오게 된다.

따라서 문제를 줄 때, 수요함수 P = -Q + 10 이라든가 등등의 숫자를 주면 구체적인 숫자가 된다.

왜 이원 연립 방정식의 형태가 되느냐? 서로가 서로에게 의존하는 형태이기 때문이다. 물론 내 것은 내가 결정하는데, 이윤의 결정량이라는 것은 이 P가 어떻게 되느냐에 따라서 달라지기 때문이다. 그런데 이 P는 내가 결정하는 것이기도 한데 다른 사람이 결정하는 것이기도 하다.

- **담합**

서로가 서로의 눈치를 보면서 결정할 때 이런 식의 솔루션이 구해지는데, 또한 담합이라는게 있다. 이는 무언가? 쉽게 말하면 그 시장에서 독점자인 것처럼 연합해서 한 개 기업인 것처럼 활동하여 그 시장에서 뽑아낼 수 있는 maximum의 이익을 뽑아내고 둘이면 둘이 나눠갖고 셋이면 셋이 나눠갖자는 것이다.

즉 수요 곡선이 P = -Q + a 일 때 max 뽑아내는 값이 얼마인지부터 한 번 계산해 보자.

MR = -2Q + a 이다. 이는 아래와 같이 윤된다.

$$TR = P \cdot Q = Q(-Q+a) = -Q^2 + aq$$
$$MR = -2Q + a$$

그리고 MC = C라고 했으므로,

$$MR = -2Q + a = MC = C$$

이 때 Q = (a-c)/2 일 때 제일 많은 돈을 걷어낼 수 있다.

따라서 요 Q를 반씩 나누면,

$$q_1 = \frac{a-c}{4}$$
$$q_2 = \frac{a-c}{4}$$

가 된다. 그리고

$$P = \frac{a+c}{2}$$

가 된다.

그리고 이 경우 이윤은

$$\pi_1 = \pi_2 = \frac{(a-c)^2}{8}$$

이 된다. 요걸 보면 담합이 과점보다 Π 가 더 크게 나옴을 알 수 있다.

여하튼 예전보다 이윤이 좀 더 커졌다.

- **담합의 Stability**

과연 담합이 안정적인 균형이냐? 둘이 딱 반씩 나눠갖기로 약속했는데, 그리고 집에 돌아와서 이런 생각을 할 수 있다. 상대방은 약속을 지키는데, 나만 살짝 생산량을 늘리면 결과가 어떻게 될까를 생각해 보자는 것이다.

기업 1이 (a-c)/4 생산할 때,

기업 2 입장에서 얼마를 생산해야 이윤이 극대화되는지를 다시 계산해 보자.

그럼,

$$\pi_2 = \left(a - c - \frac{a-c}{4} - q_2\right) q_2$$

따라서 2번째 기업 입장에서 첫 기업이 약속을 지킨다고 100% 확신하면, 이윤을 계산할 때 이 Π2 를 극대화하는 점을 구하기 위해서 미분을 한 번 해 주자. 그러면,

$$\frac{d\pi_2}{dq_2} = \frac{3}{8}(a-c)$$

이 나오게 된다. 즉 이를 정리하면 q_2에 대한 이차방정식이 나온다. q_2가 이렇게 나오면 결과가 어떻게 달라지나?

$$P = -\left((a-c)4 + \frac{3}{8}(a-c)\right) + a$$
$$= \frac{(3a+5c)}{8}$$

$$q_1 = \frac{a-c}{4}$$
$$q_2 = \frac{3}{8}(a-c)$$

$$\pi_2 = \frac{9}{64}(a-c)^2$$

즉 한 쪽은 약속을 지키고, 다른 쪽은 약속을 깬 경우이므로 카르텔 형성의 경우보다 더 늘어나 있다.

- ○ 중요 : 집에 가서 Π_1 이 어떻게 되었는지도 한 번 풀어보도록 할 것.

여하튼 따라서 담합을 깰 유인이 생기게 된다는 것이다. 결국 장기적으로는 예전만 못한 이윤으로 돌아간다는 것이다.

- **극대 극소값 복습**

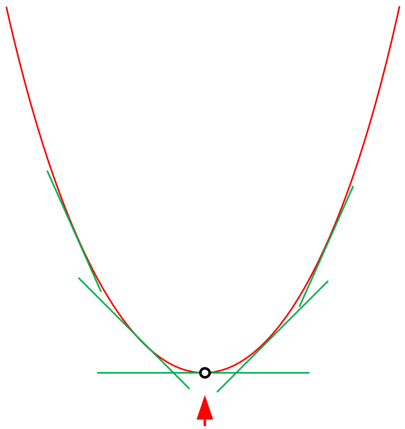
Π = f(q) 의 생산량 함수 형태로 나타난다. 이 이윤(Π)을 극대화시켜주는 q는 어떻게 구하나?

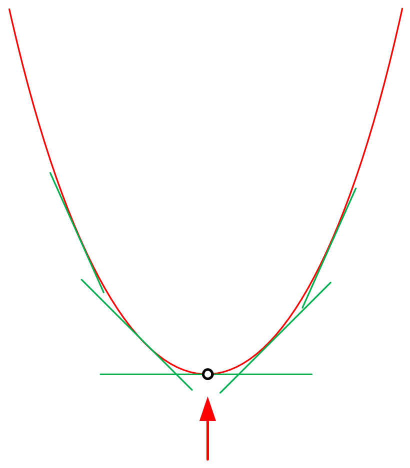
$$\frac{d\pi}{dq} = 0$$

g* = ... 이런 식으로 구하면 된다.

따라서 어떤 함수의 극대/극소값을 찾을 때 함수의 그래프를 정확하게 그릴 수 있으면 어떤 점에서 극대값이 되는지 눈으로 확인할 수 있는데, 함수가 복잡하면 그걸 일일이 눈으로 확인할 수 없다.

그렇기에 아래와 같이 2차 미분을 하는 것이 필요하다. 예를 들어 $y=x^2$ 의 그래프가 아래와 같이 주어졌다고 하여 보자.





그런데 극값에서는 이게 극대인지 극소인지 알 수 없으므로, 해당 점의 y''를 구하면 된다.

예를 들어
Y = x^2
y' = 2x
y'' = 2

따라서 이건 항상 증가함수이다. 즉 매 접선의 기울기는 계속 증가한다는 의미이므로, 2차 도함수를 구했을 때 이것이 (+)가 나오기 때문에 **최소값**이 나온다는 의미이다.

반면 y=-x^2 의 경우에는 x*=0, y*=0에서 **극대값**이 나올 것이다. (왜냐하면 y''=-2 니까)

- **생산량 선도 모형 (스타켈버그)**

꾸르노 모형의 특징은 서로가 서로의 눈치를 보고 있는 것이다. 그걸 우리

책에서는 "양쪽 모두가 추종자의 전략을 취한다"라고 이야기한다. 그런데 생산량 선도 모형에서는 좀 다른 것이, 한 사람은 자기 갈 길을 가고(선도) 두 번째 기업은 그걸 따라가는 형태가 된다.

여기에서는 기업 1을 선도자, 기업 2를 추종자라고 하자. 그러면,

$$P = a - (q_1 + q_2)$$
$$q_1 + q_2 = Q$$

(비용 C)

$$\pi_1 = (p - c)q_1 = (a - c - q_1 - q_2)q_1$$

기업 1의 생산은 q_1, 기업 2의 생산은 q_2 = {a-c-q_1}/2

즉 q_2는 첫 번째 기업 생산량의 눈치를 봐서 따라가는 것이다.

이 q_2를 원 Π_1 식에 집어넣으면 q_2가 사라지고 전부 다 q_1에 대한 함수로 정리가 된다. 이를 정리하면,

$$\pi_1 = \frac{q_1}{2}(a - c) - \frac{q_1^2}{2}$$

이 나오고, 이 때

$$\frac{d\pi_1}{dq_1} = 0$$

을 구하면,

$$q_1 * = \frac{a - c}{2}$$

$$q_2{}^* = \frac{a-c}{4}$$

가 나오게 된다. p*역시도 계산하면

$$p^* = \frac{a+3c}{4}$$

가 된다. 이제 이를 대입해서 계산하면,

$$\pi_1{}^* = \frac{(a-c)^2}{8}$$

$$\pi_2{}^* = \frac{(a-c)^2}{16}$$

이 나오게 된다.

이 때 보면 알겠지만 선도를 하는 쪽이 더 많은 이윤을 얻고 있음을 알 수 있다.

- **양쪽 모두 선도자인 경우**

그럼 모두 선도자인 경우를 가정해 보자. 이 경우,

$$q_1 = q_2 = \frac{a-c}{2}$$

$p = c$, $\Pi_1 = \Pi_2 = 0$

이렇게 나온다. 그리고 모두 추종자인 경우에는 지난번에 구한 꾸르노 모형의 해와 똑같이 된다.

즉 결과가 조합을 잘 이루어야 하는 것이다. 먼저 선도하는 것이 좋다고 둘다 선도하면 재미를 못 본다는 것이다.

또한 앞에 생산량을 고려하면, 내가 더 많이 생산할거냐, 네가 더 많이 생산

할거냐를 고려하기에 생산자 모형이라는 말이 붙은 것이다.

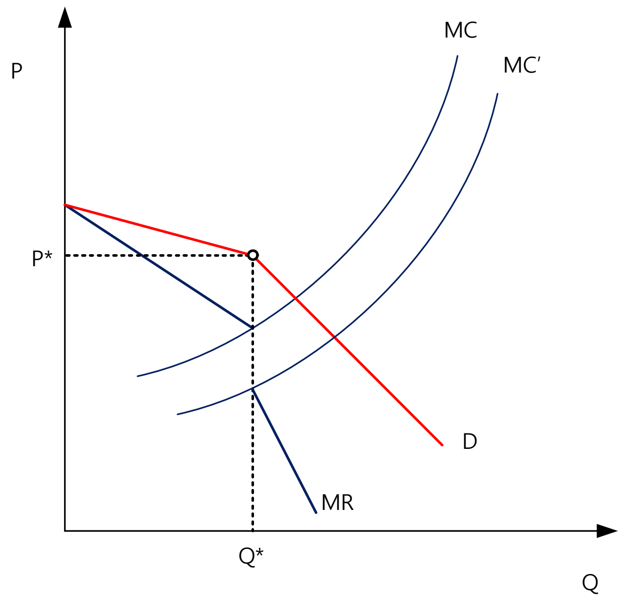
- **가격 경쟁**

책에 간단하게 되어 있기는 한데, 생략을 한다. (수업시간에는 다루지 않음)

- **굴절 수요곡선 - 과점시장 가격의 경직성**

이는 과점 시장에서의 가격의 경직성을 설명하는 이론이다. 이 때 엔간해서는 가격이 잘 움직인다는 것을 이야기 하는데, 실제로도 그런가는 좀 의문사항이다.

다음 그래프를 참고하자. 어떻게 하면 수요곡선이 이렇게 꺾이나?



굴절 수요 곡선

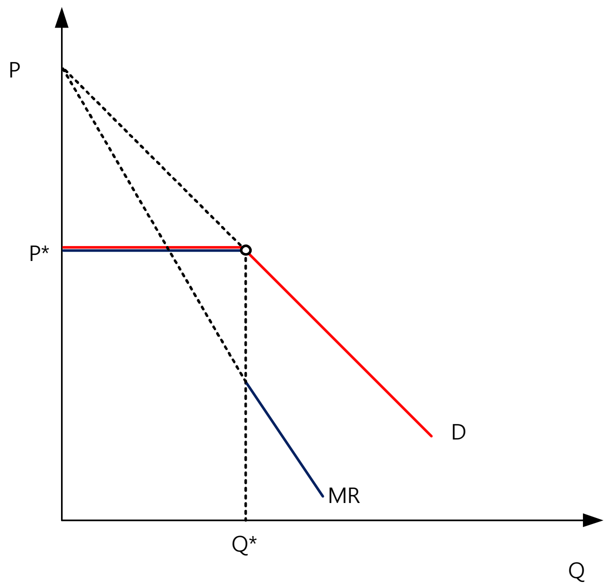
시장에 몇 개의 기업이 있는데, 나머지 기업들은 다 그대로 있는데 자기만 좀 비싸게 팔아먹겠다고 가격을 올리고, 나머지 기업들은 그냥 가만히 있다고 해 보자. 그 경우를 말하는 것이다.

그럼 왜 올라갔을 때와 내려갔을 때의 수요곡선에 차이가 생기는가? 가격이 올라가면 손님을 많이 뺏기니까 탄력적인 수요가 되는 것이다. 그래서 그래프 상에서는 수요곡선이 한 번 꺾이면서 비탄력적으로 변하게 된다.

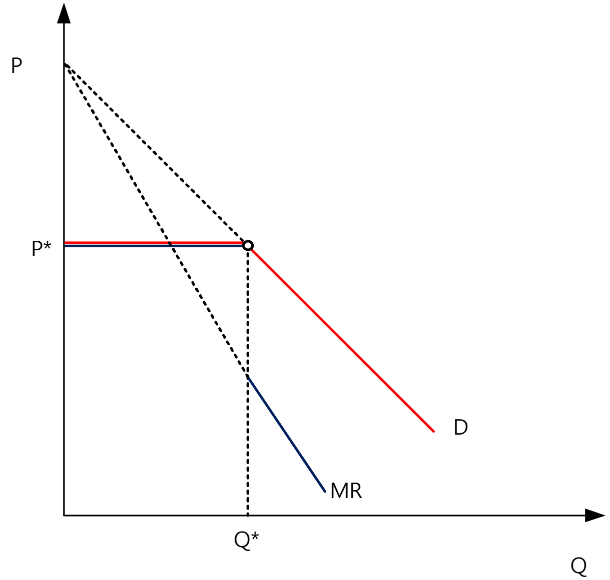
그럼 뭐가 문제냐? 이 경우 한계 수익 곡선(MR)을 구할 때 이는 수요 곡선(D) 기울기의 2배라고 했다.**(주의: 왜 그런지 모르겠음!)** 즉 MR의 기울기는 D의 기울기의 2배인데, 꺾일 때 Jump가 일어나기 때문에 이렇게 떨어진 형태가 된다는 것이다.

- **정부 규제로 인한 불연속점 예제**

다음 그래프 정부 규제로 인한 불연속점 예제이다. 이것도 잘 참고해 두도록 하자.

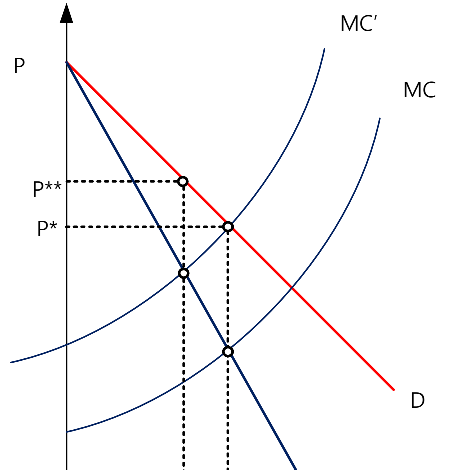


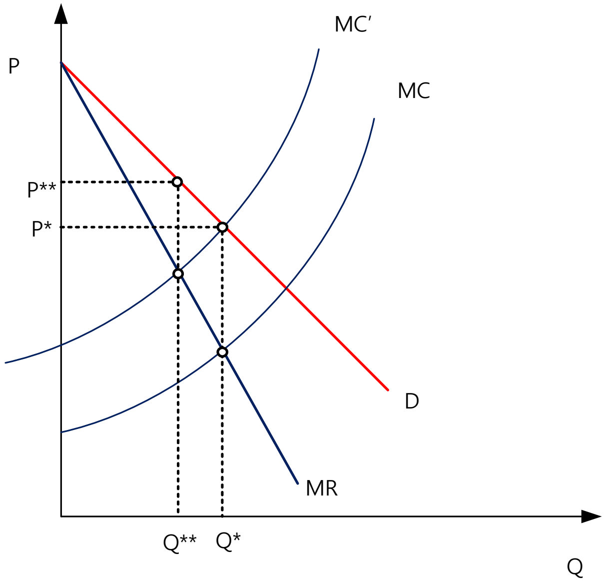
정부 규제



정부 규제

이 때 생산 비용이 상승하였을 경우에는 아래의 그래프 처럼 균형점 이동하는 것이 일반적인 형태인데, 굴절 수요 곡선 케이스에서는 Jump가 생기기 때문에 좀 달라지게 된다. 즉 옆 사람의 눈치를 봐야 하기 때문에 상대적으로 가격을 변동시키기가 어려워 진다.





- **가격이 왜 빨리 떨어지는가?**

  그렇다면 가격이 왜 빨리 떨어지는가? 아래와 같이 가격이 일정할 때를 보자. 물건을 1개 팔았을 때, 2개 팔았을 때, 3개 팔았을 때 모두 가격이 100이라고 해 보자. 그러면

Q	1	2	3
P	100	100	100
MR	100	100	100
TR	100	200	300

의 테이블을 얻을 수 있을 것이다. 그런데 아래와 같이 가격을 조정한다고 하면,

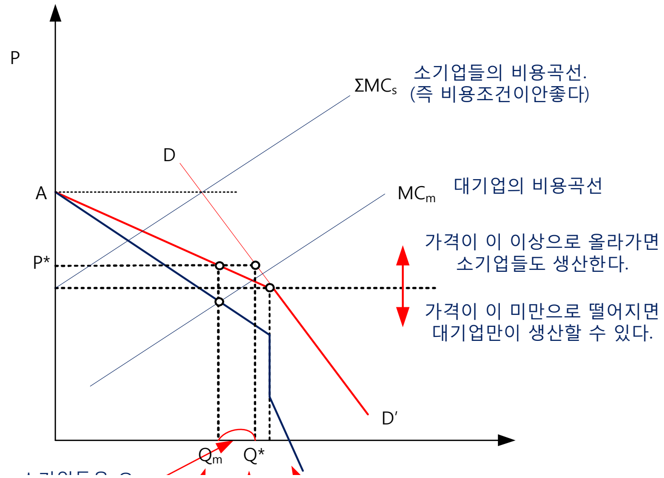
Q	1	2	3
P	100	90	80
MR	100	80	60
TR	100	180	240

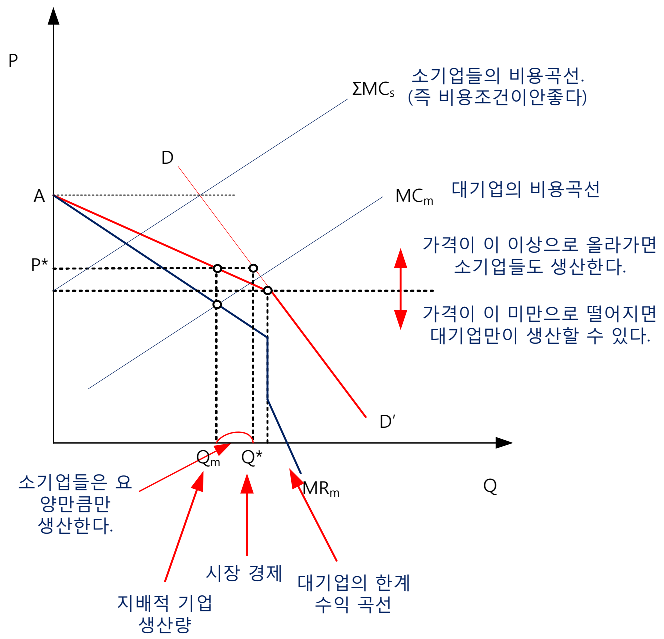
이 때 MR은 P보다 빨리 떨어지고 있음을 알 수 있다.

이 때 주의하여야 할 것은, 첫 번째 것은 100원에 팔고 2번째 것은 90원에 파는 것이 아니다. 즉 Q=2를 보면 가격이 90일 때 균형 수급량이 2이고, 2개를 90원에 판다는 의미가 되는 것이다. 그리고 2개를 90원에 팔았으니까 180원이 나오는 것이다.
그리고 TR이 1-> 2로 갈 때 왜 20이 줄었느냐? 두 번째 물건이 팔리는데 이어서 10원이 줄어들었기 때문이고, 즉 옛날에는 100원 받았는데 두 번째에는 90원을 받는 꼴이 되기 때문이다.

- **지배적 기업 모형**

왜 자꾸 이 chapter 들어와서 이런저런 모형 소개를 많이 하는가? 상호작용 일어나는 형태가 1형태만 있다고 볼 수는 없기 때문이다. 어떤 학자들은 A라는 상호작용에 포인트를 맞추어서 모형을 하고, 어떤 학자들은 B라는 상호작용에 맞추어서 모형을 하고, 그런 식으로 하기 때문이다.





즉 이 때는 한 개의 기업이 마켓을 왕창 차지하고 있고, 나머지 마켓을 다른 기업들이 잘게 나눠먹고 있는 경우이다.

- **가격 담합**

가격 담합도 과점에서 나타날 수 있는 현상 가운데 하나이다. 최저가격제를 한 번 생각해 보자. 이는 즉 우리 가게가 다른 가게보다도 더 싸게 판다고 약속하면서, 만약 딴 가게에서 더 싼 가격에 파는 것을 발견했으면 2배의 보상금을 주겠다고 광고하는 것과 같은 의미이다. 즉 우리 가게가 제일 싸게 팔겠다고 한다는 것이다.

문제는 이것이 가격 담합의 Signal 이 될 수도 있다는 것이다.

즉 A란 기업이 1000원에 팔고 B란 기업이 800원에 파는 경우, 소비자에게

이거 발견해서 신고하면 400원 돌려주겠다고 했다고 해 보자. 이게 왜 담합이 되는가?

B, C, D 이런 가게들이 죽 있을 때, A에서 1000원 받겠다고 했는데 다른 가게에서 그 이상을 받는다고 하면 안 팔릴 것이다. 그래서 1000원 이상을 받을 수 없다. 또한 1000원 이하로만 받는다는 것도 안 된다. 예를 들어서 800원으로 받는다고 하면 그럼 소비자들이 우리 집에 와서 물건을 사지 않을 것이다. 왜? A에서 물건을 산 다음에 400원 보상받으면 되므로 600원이 되어 버리는 것이다. 즉 800원이라고 해도 손님이 오지 않는다.

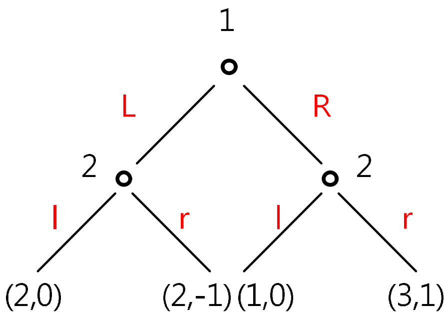
그래서 결론은 뭐냐? 딱 1,000원을 만들어야 된다.

- **게임이론**

몇 가지 게임을 묘사하는 Rule이 있다.

- 묘사 방식 : 전개형 게임, 전략형 게임
- 행위자
- 게임의 순서 : 순차적, 동시적
- 전략 : 순수전략, 혼합전략
- 결과 : 보수행렬

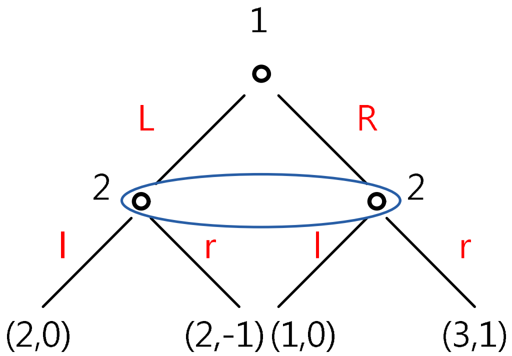
이 때 전략형은 Matrix, 전개형은 Tree 구조를 말한다. 예를 들면 전개형은 아래와 같다.



이 각각을 보면 점을 찍었는데, 이는 행위자를 말한다. 즉 이 때 행위자는 L 로 갈거냐, R로 갈거냐를 선택할 수 있는데, 이것이 전략이 된다. 첫번째 행위자의 전략은 2가지가 있다. L/R. 그리고 2번째 사람이 결정할 수 있는 것도 l/r 이 있다. 즉 첫 사람의 전략도 2개, 두번째 사람의 전략도 2개가 있다.

그리고 아래쪽에 나와 있는 숫자들은 Payoff matrix라고 부른다. 이 경우에는 (첫 번째 사람이 가져가는 몫, 두 번째 사람이 가져가는 몫) 이 된다고 생각하면 된다.

그리고 두번째 행위자를 요렇게 { } 로 묶어 놓으면 순차적/동시적인 것을 구분하는 기준이 된다.



모든 전개형 게임은 전략형 게임으로 바꿀 수 있다. 먼저 첫번째 행위자가

하는 것을 보고 두 번째 행위자가 하는 것이다.

이 때 동그라미 친 것과 안 친 것을 구분해서 2가지의 전개형 게임 매트릭스를 만들 수 있다고 하자. 우선 안 묶은 버전부터 해 보자.

- **안 묶은 버전**

  첫 번째 행위자는 전략이 2가지인데, 두 번째 행위자는 전략이 4가지 있다고 생각될 수 있다. 두 번째 행위자의 전략은 (사실 표현하기 나름인데) 아래와 같다.

  A_2^1(l, l) P1의 선택과 무관하게 l
  A_2^2(r, r) P1의 선택과 무관하게 r
  A_2^3(l, r) P1이 l이면 l, P1이 R이면 r
  A_2^4(r, l) P1이 l이면 r, P1이 R이면 l

  즉 위와 같이 4가지 전략이 있을 수 있는 것이다.

  그럼 이를 어떻게 전략형 게임으로 바꿀 것인가?

	a_2^1	a_2^2	a_2^3	a_2^4
a_1^1	(2,0)	(2,-1)	(2,0)	(2,-1)
a_1^2	(1,0)	(3,1)	(3,1)	(1,0)

  요렇게 된다. 즉 둘 다 똑같은 소리인데 나무형으로 썼느냐, 매트릭스로 썼느냐가 차이라는 것이다!

- **묶어놓은 버전**

  이 경우는 P_1과 P_2가 동시에 전략을 제시하는 경우이다. 그 때는 뭘 보고 자시고 그런 것이 없으니까 2개중의 하나가 된다. 따라서,

	a_2^1=l	a_2^2=r
a_1^1=L	(2,0)	(2,-1)

a_1^2=R	(1,0)	(3,1)

이렇게 된다.

상대방이 첫 번째 전략을 선택할지 두 번째를 선택할지는 알 수 없지만, 첫번째 사람이 첫번째를 택하고 두 번째 사람이 두 번째를 선택했을 때 각각 얼마를 먹을지는 모두 알고 시작한다는 의미이다. 그럼 이 사람들은 과연 어떤 결정을 내려서 어디로 갈 것인가? 이를 "게임의 해를 구한다"라고 이야기 한다. 즉 이 중에서 무엇이 선택이 되어서 나올까? 를 의미한다.

이 게임의 해를 찾는 방법을 내쉬의 균형이론(Nash equilibrium)이라는 과정을 통해서 찾게 된다.

- **게임 이론 / 내쉬 균형 이론**

$s_1 \in S_1$ 에 대해 $u_1(s_1^*, s_2^*) \geq u_1(s_1, s_2^*)$
동시에
$s_2 \in S_2$ 에 대해 $u_2(s_1^*, s_2^*) \geq u_2(s_1^*, s_2)$

S_1 = 첫번째 사람이 택할 수 있는 모든 셋
s_1 = 첫번째 사람이 택하는 해 가운데 하나

그럼 무엇이 내쉬 균형이냐? 두 번째 사람이 s_2^* 라는 전략을 택했다고 하자. (*는 균형을 뜻하기 위해서 써 놓은 것이다) 두 번째 사람이 s_2^* 전략을 택했을 때 첫번째 사람이 다른 s_1을 택했을 때 보다 s_1^*라는 전략을 선택했을 때 첫번째 사람의 효용 (즉 매트릭스 상의 각 숫자들)이 큰 것이다. 그리고 동시에 입장을 싹 바꿔서 첫 번째 사람이 s_1^*란 것을 선택했을 때 두 번째 사람의 효용은 다른 어떤 두 번째 사람의 전략보다도 s_2^* 라는 전략을 취했을 때 두 번째 사람의 효용이 커지는 것이다. 이런 관계를 만들어 주는 s_1^*, s_2^*를 찾으면 바로 Nash equilibrium이 된다는 것이다.

그럼 이를 어떻게 적용해서 써 먹을까?

P_2가 l을 택했을 때를 보면, P_1은 2를 먹거나 1을 먹거나 하나이므로 L을 택한다. 또한 P_1이 L을 택했을 때에도 P_2는 0을 먹거나 -1을 먹거나 중의 하나이므로 P_2는 l을 택한다. 따라서 (l, L)은 내쉬 균형이 된다. 비슷한 방법으로 (r, R)도 내쉬 균형이 됨을 구할 수 있다.

반면 (l, R)의 경우에는 내쉬 균형이 아니며, (r, L)의 경우도 역시 내쉬 균형이 아니다.

즉 내쉬 균형의 경우에는 Solution이 유일하지 않게 된다. 대부분 해가 1개 이상 나온다. 즉 해가 1개 있어야 좀 단순해진다.

그런데 이 해가 1개 나오는 특수한 경우가 있다.

- **우월 전략**

상대방이 어떤 전략을 택하느냐와 무관하게 항상 그 전략이 최대 효용 혹은 최대 이득을 가져다 주는 경우를 말한다. 이런 전략이 있는 경우 이를 우월 전략이라고 한다. 그런데 모든 게임에 우월 전략이 있는 것은 아니고, 우월 전략이 있는 경우 가장 우선적으로 해가 된다.

근데 위에 주어진 사례에서는 우월 전략이 없다. 상대방이 뭘 하느냐에 따라서 내 행동이 바뀌기 때문이다.

P_2=l을 택했을 때에는 P_1=L을 택하는것이 이득이다. 또한 P_2=r을 택했을 때에는 P_2=R을 택하는 것이 이득이다. 즉 상대방이 뭘 택하느냐에 관계없이 나의 payoff를 극대화시켜주는 전략이 1 혹은 2가 될 수 있으므로 우월전략이라고 할 수 없다.

어떤 경우에 우월 전략이라고 하냐? 첫 번째 사람이 뭘 택하든간에 R을 택하는 것이 나에게 이득이다? 그 경우에는 우월 전략이 되는 것이다.

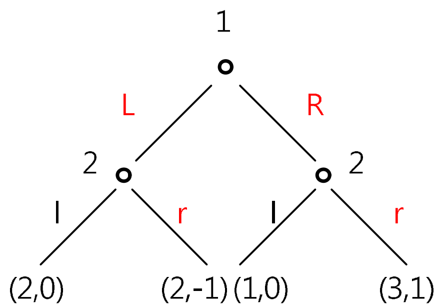
미시경제학10 [완료]

2007년 5월 11일 금요일

오후 3:02

- **게임 이론 (cont'd)**

주어진 문제에서 전략형 게임으로 만들면 위와 같이 나온다는 것을 배웠다.
그럼 해를 어떻게 찾느냐?



	a_2^1	a_2^2	a_2^3	a_2^4
a_1^1	(2,0)	(2,-1)	(2,0)	(2,-1)
a_1^2	(1,0)	(3,1)	(3,1)	(1,0)

이 때 각각의 경우에 대해서 모두 다 따져보는 방법밖에는 없다.

우선 첫번째 행위자의 첫번째 전략과 두 번째 행위자의 첫 번째 전략은 "내쉬 균형"이라고 볼 수 있다. 이것이 당기는 힘이든 미는 힘이든 팽팽하게 작용해서 더 이상 움직일 힘이 없는 것이다.

첫 번째 사람은 당연히 움직일 요인이 있다. 그러면 a_2^3,a_1^1은 균형일까? 이 때 2 번째 행위자가 3번째 전략을 취했다고 하면, 첫 번째 행위자는 2번째

로 넘어갈 요인이 있다는 것이다.

결국 이런 식으로 모조리 다 해 보면, 아래 짙은 글씨로 되어 있는 것이 내쉬 균형이 된다.

&	a_2^1	a_2^2	a_2^3	a_2^4
a_1^1	**(2,0)**	(2,-1)	(2,0)	(2,-1)
a_1^2	(1,0)	**(3,1)**	**(3,1)**	(1,0)

이제 이를 refinement 과정을 거쳐서 해를 계속해서 줄여나갈 수 있다. 그리고 만약 우월 전략이 존재하는 경우에는 자연스럽게 우월 전략을 택하게 된다. 그렇다면 여기에서는 어떤 것이 우월 전략이 되겠는가?

- **우월 전략**

위의 내용을 수식화 하면 아래와 같다.

a_1^1 $a_2^3 \sim a_2^1 > a_2^2 \sim a_2^4$
a_1^2 $a_2^3 \sim a_1^2 > a_2^1 \sim a_2^4$

여기에서 ~ 는 같다는 의미이다.

그런데 위의 테이블을 보면 a_2^3 이 공통적으로 항상 들어가 있음을 알 수 있을 것이다. 이 의미는 무엇이냐? **2번 행위자는 상대방이 어떤 전략을 택하느냐에 상관없이 3번째 전략을 택하면 maximum 의 수익을 뽑아낼 수 있다는 것이다. 따라서 이게 우월 전략이 되는 것이다.**

	a_2^1	a_2^2	a_2^3	a_2^4
a_1^1	**(2,0)**	(2,-1)	<u>(2,0)</u>	(2,-1)
a_1^2	(1,0)	**(3,1)**	**<u>(3,1)</u>**	(1,0)

따라서 첫 번째 사람은 3번째 전략을 항상 택한다는 것을 안다는 것이다.

그럼 그 중에서 (2,0) 이나 (3,1) 중에서 뭘 택할 것이냐고 물어보면 뭘 택하겠는가? 마지막 (3,1)을 택할 것이다. 따라서 이것이 우월 전략의 해가 되는 것이다.

따라서 P_1은 R을 택하고, P_2는 r을 택하는 것이 우월 전략의 해가 된다.

- **혼합 전략**

내쉬 균형의 문제는 해가 여러 개가 있을 수도 있는데 해가 없을 수도 있다는 것이다. 그럼 어떤 경우에 해가 없는가?

2번 행위자

	H	T
H	(1,-1)	(-1,1)
T	(-1,1)	(1,-1)

<- 왼쪽은 1번 행위자..

뭐 이런 게임이 있다고 해 보자. 맞춘 사람에게 1원을 주고, 틀린 사람은 맞춘 사람에게 1원을 주는 게임이다. 흔히 이야기하는 홀짝 게임 알아맞추기 게임이다.

이런 게임에서 내쉬 균형이 있는지 찾아보자고 하면 계속 빙글빙글 돌기만 하게 된다.

P_1이 1번 전략, P_2가 1번 전략을 택했을 때 이것이 균형인가? 2번째 사람에게 이탈할 요인이 있다. 즉 첫 번째 사람의 전략이 H라면, 나는 T로 가는 것이 극대화 하는 것이니까 2번째 사람은 T로 가고 싶어 할 것이다. 그런데 또한 그렇게 이동한 경우, 2 번째 사람이 T로 주어졌다면, 첫 번째 사람도 T로 가고 싶어한다. 요런 식으로 뱅글뱅글 돌게 된다. 이 경우에는 "해가 없다"라고 이야기 하는 것이다.

그런데 해가 없다면 해가 없는 것으로 끝나는 것이 아니다. 위에서 H나 T 중에서 무엇을 할까? 하는 것은 순수 전략에 속하고, 확률로 물어볼 수도 있다. 즉 몇 %의 확률로 T를 하고 몇 % 의 확률로 H를 한다. 이 확률을 찾는 것이 혼합 전략의 문제이다.

좀 이상할 수도 있다. 사실 모이든 도이든 하나인데, 도대체 1/2 로 이걸 하고 1/2로 저걸 한다는 것이 무슨 소리인가? 좀 이상하긴 하지만 그런 식으로 해를 찾는 것을 순수 전략이 아닌 혼합 전략에 의해서 해를 찾는다고 한다.

이 때 주어진 payoff 행렬을 주어진 기대값으로 나타낼 수 있다. 첫 번째 사람이나 2번째 사람이나 기대값이 같도록 만드는 행렬을 찾는 것을 솔루션을 구한다고 한다.

이는 다음과 같은 과정을 통해서 구하 수 있다.

우선 첫 번째 사람이 P_1의 확률로 H를 택할 가능성이 있다고 하자. 두 번째 사람은 P_2의 확률로 H를 택한다. 그러면,

		P_2	$(1-P_2)$
	&	H	T
P_1	H	(1,-1)	(-1,1)
$(1-P_1)$	T	(-1,1)	(1,-1)

여기에서 해를 찾는다는 이야기는,

- **해 : expected pay off를 동일하게 만드는 P_1*, P_2* 를 구한다.**

는 의미이다. 그럼 첫 번째 사람의 expected payoff는?

1 : $P_2-(1-p_2)$	$-P_2+(1-P_2)$

이 2개를 동일하게 만들어 주어야 한다. 이를 풀면 P_2* = 1/2 이 되며,

2: $-P_1-(1-P_1)$	$P_1-(1-P_1)$

역시 이 2개를 동일하게 만들어야 하므로, P_1* = 1/2 가 나오게 된다.

결국 이것은 뭐냐? 나의 payoff는 상대방의 가격에 의해서 결정된다는 의미이다.

- **혼합 전략의 예**

		사용자	
		조사O	조사X
근로자	태업	(0,-z)	(w, -w)
	근면	(w-c, M-w-z)	(w-c,M-w)

* w=임금, C=수고 노력 비용, M=사용자의 수입, z=조사비용

요런 매트릭스가 뽑혀 나왔다고 치자. 이런 때 어떤게 해가 나오겠는가?

- 제약 조건

0 <= c < w <= M (요건 생각해보면 당연하다!)

이 때 만약 c > w 라면 무조건 일을 안하며, z>M이면 무조건 조사를 안 한다. 요런 것들은 다 배제하여야 한다. (즉 크기 조정을 미리 해 두어야 한다)

이의 혼합 전략의 해를 구한다는 의미는, 만약 사용자가 q% 확률로 조사를 한다, 즉 한 달 중에 무작위로 찍어서 10일 동안 감시를 한다, 그 정도의 의미가 될 것이다. 또한 근로자도 매일 태업하는 것이 아니라 p% 확률로 태업한다는 의미가 된다. 이 때 통상 어느 정도로 태업을 하고 어느 정도로

조사를 하는 것이 가장 좋겠는가를 구하는 것이 주어진 문제의 해를 찾는 과정이다.

			사용자	
			(q)	(1-q)
			조사O	조사X
근로자	(p)	태업	(0,-z)	(w, -w)
	(1-p)	근면	(w-c, M-w-z)	(w-c,M-w)

- **근로자의 경우**

태업 기대값 = 근면 기대값

$$q \times 0 + (1-q)w = (1-q)w$$
$$w - c = (1-q)w$$

이걸 구하면,

$$q^* = \frac{c}{w}$$

이 나온다. 즉 사용자는 자기가 주는 임금과 일을 하는데 노동자가 느끼는 피로함의 상대 비율에 의해서 조사를 하면 된다.

- **사용자의 경우**

조사 기대값 = 비조사 기대값

$$P \times (-z) + (1-p)(M-w-z)$$
$$P \times (-w) + (1-p)(M-w)$$

이 2개가 같다고 놓고 더하기 빼기를 잘 하면,

$$p^* = \frac{z}{w}$$
가 된다.

- **죄수의 딜레마 게임**

2 사람의 용의자가 있는데, 아래와 같은 매트릭스가 있다고 해 보자.

		용의자2	
		침묵	자백
용의자1	침묵	(3,3)	(0,5)
	자백	(5,0)	(1,1)

이 때 용의자 1과 용의자 2가 자백을 하게 된다. 이는 우월 전략에 의한 해가 되는데, 두 사람이 어떤 선택을 할 지 모르니까 같은 짓을 하는 것이다.

위는 효용을 나타낸 것이어서 헷갈릴지 모르니까 실제 징역으로 바꿔서 놓고 보면,

		용의자2	
		침묵	자백
용의자1	침묵	(1,1)년	(10,0)년
	자백	(0,10)년	(5,5)년

요렇게 된다. 그런데 사실 둘 다 자백하는 것이 최선은 아니다. 둘 다 침묵하는 것이 최선의 해이다. 그런데도 왜 그런 선택을 하게 되는가?

P_2가 침묵한다는 전제 하에 P_1은 자백하는 것이 P_1에게 제일 좋은 해가 된다. 또한 P_1가 침묵한다는 전제 하에 P_2는 자백하는 것이 P_2에게 제일 좋은

해가 된다.

이것을 합치면 두 사람 다 자백으로 나오게 된다는 것이다. 물론 그것 보다는 둘 다 침묵이 더 좋다. 그럼에도 불구하고 자백/자백으로 밖에 못 간다는 것이다.

즉 주어진 상황에서 최선을 다 했는데, 사회 전체적으로는 최선의 결과를 낳지 못하고 열등한 결과를 낳게 된 것이다. 이것을 죄수의 딜레마 상황에 빠졌다고 이야기 하는 것이다.

이 상황을 앞에서 배운 카르텔 이론에 적용하여 보자.

- **카르텔 이론 적용**

남아프리카 공화국 / 러시아

전 세계 금강석의 대부분을 이 두 나라가 생산하고 있다. 그리고 전 세계 다이아 시장의 수요는,

가격	수량
8000	5000
7000	6000
6000	7000
5000	8000
4000	9000
...	...

이라고 하여 보자. 즉 가격이 8000원이면 수요는 5000이라는 뜻이다. 또한 다이아 하나를 만드는데 들어가는 비용은 1,000이라고 한다. 그리고 한계 비용은 1,000원이라고 하자.

1) **만약 위의 시장이 완전 경쟁 시장이라면 해는?**

이 때 답은 수량 12,000, 가격 1,000 이다. 왜? 완전 경쟁 시장에서는 P=MR이 되어야 하기 때문이다.

2) **그런데 이 두 나라가 담합했다고 하자. 그럼 어떻게 될까?**

이 경우 Q=7000, P=6000이 된다. 왜냐하면 가격x수량이 제일 높은 것을 택하게 되는데, 비용이 1,000씩이 들어가니까 Q=7000, P=6000 에서는 비용이 1000*P=6M이 되고 Q=6000, P=7000에서는 비용이 1000 *P=7M이 되므로, 보다 적은 P=7000, Q=6000 택하면 되기 때문에 그렇다.

따라서 남아공과 러시아가 담합했을 경우

R러시아 : (7000-1000)*3,000 = 18,000,000
R남아공 : (7000-1000)*3,000 = 18,000,000

의 이익을 거두게 된다.

3) **약속 깨기**

그런데 이렇게 약속 지키기로 해 놓고 나서 집으로 간 다음에 잔머리를 굴렸다고 해 보자. 남아공은 약속을 지켰는데 러시아는 약속을 깨고 생산을 1,000 늘렸을 경우에는 어떻게 되겠는가? 시장 생산량이 7,000 개가 되기 때문에 가격은 6,000으로 떨어진다. 그럼 각각 먹는 이윤은 아래와 같다.

R러시아 = (6000-1000)*4000 = 20,000,000
R남아공 = (6000-1000)*3000 = 15,000,000

즉 러시아는 이윤이 늘었는데 남아공은 이윤이 줄었음을 알 수 있다.

4) **카르텔 깨지기**

그래서 둘 다 생산량을 1,000원씩 늘렸다고 해 보자. 그럼 다음과 같이 된다.

R러시아 = (5000-1000)*4000 = 16,000,000
R남아공 = (5000-1000)*4000 = 16,000,000

이렇게 둘 다 처음보다 이윤이 감소한 것으로 나온다.

이를 대입해서 아까처럼 내쉬 균형을 구한 다음에 솔루션을 찾아보자.

○ **게임 이론 적용하기**

<둘 다 지킨 경우>
MC = 1,000
TR = 21,000,000
TC = 3,000,000 이 될 것이다.

<한쪽만 지킨 경우>
카르텔O : (6000-1000)x3000
카르텔X: (6000-1000)x4000

<둘 다 깬 경우>

이를 표로 정리하면 아래와 같다.

		남아프리카	
		카르텔O	카르텔X
러시아	카르텔O	러 : 18M 남 : 18M	러: 15M 남: 20M

	카르텔X	러: 20M 남: 15M	러: 16M 남: 16M

이 경우 상대방이 어떤 전략을 취하느냐에 무관하게 약속을 깨는 것이 우월 전략이 된다. 따라서 이 게임의 해는 둘 다 카르텔을 깨는 것이다.

그런데 이거보다 양자 모두 상태가 좋은 해, 즉 둘 다 카르텔 지키는 옵션이 있기는 있다. 그럼에도 둘 다 카르텔을 깨는 이러한 경우를 Prisoner's Dilemma라고 한다.

그럼 이 게임을 딱 한 번 하고 끝내는 것이 아니라, 장기적인 관계가 성립되어서 여러 번 반복할 수 있는 상태가 되어 있다고 하여 보자. 그럼 해가 어떻게 달라질 것인가?

- **반복 게임**

		행위자2	
		침묵	자백
행위자1	침묵	3, 3	0, 5
	자백	5, 0	1, 1

즉 반복적으로 위의 게임을 한다고 할 때 (침묵,침묵)으로 갈 수 있는 상황이 있는가?

$$\delta : \frac{1}{1+r}$$

(이 때 r이 0에 가까울수록 미래 지향적 즉 참을성이 있는 경우를 말한다.)

미래에 발생할 소득에다가 이 delta를 곱해주면 현재 가치로 할인하여 계산할 수 있다. 즉 내게 100만원이 있는데, 1년 후에 10%를 준다고 했다고 해 보자. 그럼 현재의 100만원은 미래의 110만원이랑 똑같다는 의미 아닌가? 이렇게 미래가치를 이자율로 할인하면 현재 가치가 되는데, 이 이자율 i 가 들어가야 하는 자리에 r이 대신 들어갔다고 생각하면 된다.

본론으로 돌아가서 위의 식을 해석하자면, 이 게임에 참여하고 있는 사람의 **시간 선호율**을 말한다. 즉 미래에 있는 것을 현재로 가져올 때 할인해주는 정도를 의미한다고 생각하면 된다.

위의 식에서 r이 자꾸 늘면 늘수록 현재 가치가 줄 것이다. 이것을 시간 선호율이라고 부르고, r을 할인자라고 정의한다. 이 r의 크기에 따라서 균형이 이동할 수 있다는 이야기이다. 그 결과는 어떻게 되는가?

(계속 협력하는 경우)

$$U_{협력} = 3 + 3 \times \delta + 3 \times \delta^2 + \ldots = \frac{3}{1-\delta}$$

(한 번 배신해서 첫번째에는 왕창 얻지만 그 이후에는 조금씩 밖에 소득을 얻을 수 밖에 없는 경우)

$$U_{배신} = 5 + 1 \times \delta + 1 \times \delta^2 + \ldots = 5 + \frac{\delta}{1-\delta}$$

$$U_{협력} > U_{배신} \rightarrow \delta > 0.5$$

즉 delta>0.5보다 크다면 협력의 효용이 배신의 효용보다 크다는 것이다. 즉 장기적인 relation으로 갈 때에는 위와 같이 협력하는 쪽으로 갈 수도 있다는 것이다.

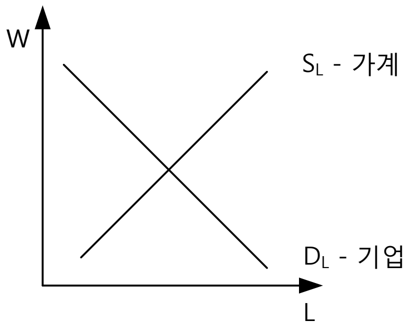
미시경제학11 [완료]

2007년 5월 18일 금요일
오후 2:01

- **요소 시장**

  여기에서의 요소는 생산 요소를 말한다. 생산 요소 시장은 자본시장 / 노동 시장으로 나눈다. 여기에서는 주로 노동시장에 대해서 이야기를 할 것이다.

  요소 시장의 전형적인 그래프, 즉 노동시장에서의 그래프는 어떻게 되는가?



  기업 입장에서는 노동자를 한 사람을 더 추가적으로 고용해서 들어가는 비용과, 노동자를 한 사람 더 고용했을 때 그 사람이 열심히 일을 해서 기여하는 바를 비교해서 늘어나는 수입이 더 많으면 추가적으로 고용하는 것이다. 즉 물건 하나 더 만들었을 때 들어가는 돈 보다 나가는 돈이 더 많으면 안 될 것이다. 이러한 원리를 무엇이라고 하느냐?

  요소 투입에 따른 한계비용 = 요소투입에 따른 한계 수요

  의 지점에서 요소의 수요량이 결정된다고 한다. 이것이 기업의 요소 수요의 원리가 된다. (이윤 극대화 원리와도 비슷하다)

  <u>요소 투입에 따른 한계비용</u>[1] = <u>요소투입에 따른 한계 수요</u>[2]

[1] Marginal factor cost, 한계 요소 비용

$$MC = \frac{\Delta T}{\Delta Q}$$

$$MFC_L = \frac{\Delta TC}{\Delta L} = \frac{\Delta (P_L L)}{\Delta L} = P_L + L\frac{\Delta P_L}{\Delta L}$$

왜 독점시장에서 한계 수입 곡선이 수요곡선보다 더 빨리 떨어지는가? 더 빨리 떨어지는 이유는 다음과 같다.

즉 물건을 하나를 팔 때에는 P=100원/MR=100원이었다. 그런데 이게 90원으로 떨어지면 한계 수입은 80으로 떨어진다. 그 이유는 뭐냐? 2개를 판다고 이야기를 했을 때 하나는 100원에 팔고 2번째 것은 90원에 파는 것이 아니라, 90원이 되었으면 2개 모두를 90원에 판다는 의미이기 때문이다. 그래서 1개 팔 때와 2개 팔 때를 비교해 보면 2번째 파는 물건도 100->90원인데, 첫번째 팔았던 물건도 90원으로 (깎아서) 팔아야 하는 것이다. 즉 시장에서 실제 거래가 될 때 균형 수량이 1개라면 1개를 100원에 파는데, 균형 수량이 2개이고 하나당 90원에 팔면 첫번째 것은 100원, 두 번째 것은 90원이 아니라 둘 다 90원에 팔아야 한다는 의미이다.

노동 시장이 완전경쟁이라고 해 보자. 어떤 기업이 사람을 하나 더 쓴다고 하면 전체 노동시장에서 노동자를 수요하려고 하는 기업이 원체 많기 때문에 특정 기업에서 1-2명 더 뽑는다고 임금을 상승시키는 것은 없다. 이 경우에는 뒤꼬랑지에 붙은 것$(L \times \Delta P_L/\Delta L)$이 0이라는 이야기이다.

- **요소의 수요 독점**

  우리나라 전체에 기업에 딱 1개밖에 없고, 취직을 하려면 거기밖에 할 데가 없다고 해 보자. 그 경우를 뭐라고 부르나? 수요독점이라고 부른다.

  Labor service에 대한 대가가 wage, capital service에 대한 대가가 rent인데, 여하튼 이를 사는 사람이 1사람 밖에 없으면 수요독점이라고 한

다. 이 경우 그 기업의 수요량이 시장 전체의 수요량이 된다. 따라서 수요가 늘어나면 임금이 전체 상승하게 된다. (반면 완전 경쟁 시장에서는 수요가 한두명 늘어나도 전체에 영향을 끼치지 않게 된다)

그런데 고용임금이 10,000원에서 20,000원으로 올랐을 경우 첫 번째 사람을 10,000원 주고 고용하고 두 번째 사람을 20,000원 주는 것이 아니다. 둘 다 20,000원씩 주고 고용해야 한다. 이 경우 첫번째 사람에게도 10,000을 더 주어야 하므로, 기업이 추가적으로 들어가는 돈은 우변 항이 된다. 이를 나타낸 식이 아래의 식이다.

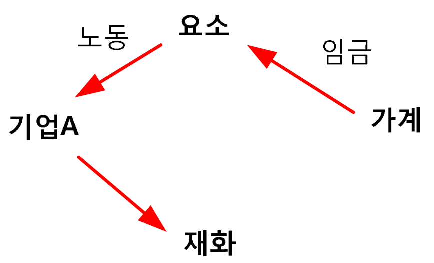
$$MFC_L = \frac{\Delta TC}{\Delta L} = \frac{\Delta(P_L L)}{\Delta L} = P_L + L\frac{\Delta P_L}{\Delta L}$$

(2) 한계 요소 수요

$$MRP_L = \frac{\Delta TR}{\Delta L} = \frac{\Delta TR}{\Delta X} \cdot \frac{\Delta X}{\Delta L} = MR \cdot MP_L$$

그리고 이윤 극대화 조건은 $MFC_L = MR \cdot P_L$ 이다. 그런데,

$MR \cdot P_L$의 경우 재화가 완전경쟁시장이냐 아니냐에 따라서, 즉 주어진 재화시장에서 기업이 완전경쟁상태에 있는 기업이냐 불완전경쟁상태에 있는 기업에냐에 따라서 MR이 P와 같을 수도 있을 수도 있고 다를 수도 있다.



즉 노동 고용으로 인하여 드는 비용으로 인해 가격이 변화되고, 이것 때문에 다른 요소에 영향을 끼치게 되는 효과까지도 한꺼번에 고려해야 한다.

즉 기업 A는 요소 시장에서도, 재화 시장에서도, 둘 다 완전 경쟁상태에 있는 기업이라는 것이다. 요소 시장에서도 완전경쟁시장이므로 이로 인한 비용 증가를 그다지 고려하지 않아도 관계없다.

따라서 $MFC_L = P_L$ 이 되고,

그 노동자를 이용해서 어떤 물건을 파는데 그 시장이 완전경쟁시장이라고 한다면, P = MR 이랑 같으니까

$P_L = P \cdot MP_L$ 이 된다.

이 때 $P \cdot MP_L$을 **[한계 생산가치]**라고 정의한다.

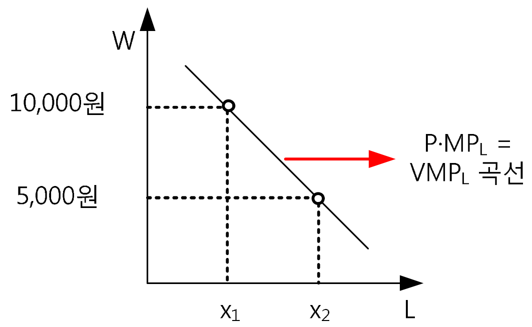
- **Values of Marginal Product**

VMP_L를 노동의 한계 생산성 가치라고 정의한다.

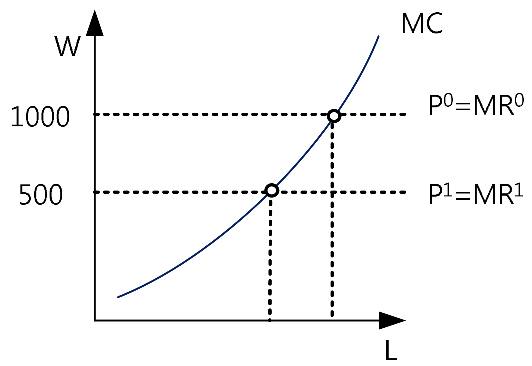
기업의 이윤 극대화를 달성시키는 고용양은 임금과 노동의 한계 생산물의 가치가 똑같아지는 지점에서 결정된다. (이것이 이윤을 극대화하는 기업의 요소 수요량이기 때문이다.)

이 때 주의할 점은 P_L은 노동 시장의 노동의 가격이고, P는 재화의 가격이며 이 P_L을 집어넣어서 어떤 가격이 만들어진다는 것이다.

이를 한계생산력에 의한 분배라고 이야기한다. 그 경우 즉 어떤 사람의 일에 대한 대가, 노동에 대한 대가는 어떻게 결정되는가? 이는 그 사람이 고용되어서 추가적으로 만들어 낸 양에 의해 결정된다.



이 때 노동자의 숫자를 늘릴수록 MP_L이 작아진다. 이것을 노동의 수요곡선이라고 이야기한다. (둘 다 완전경쟁 시장일 때) 이건 어떤 논리랑 비슷하냐면, 우리가 기업의 기업의 재화시장에서 생산물량의 양을 결정할 때, 가격이 시장에서 1,000원이라고 결정하면 아래와 같다.



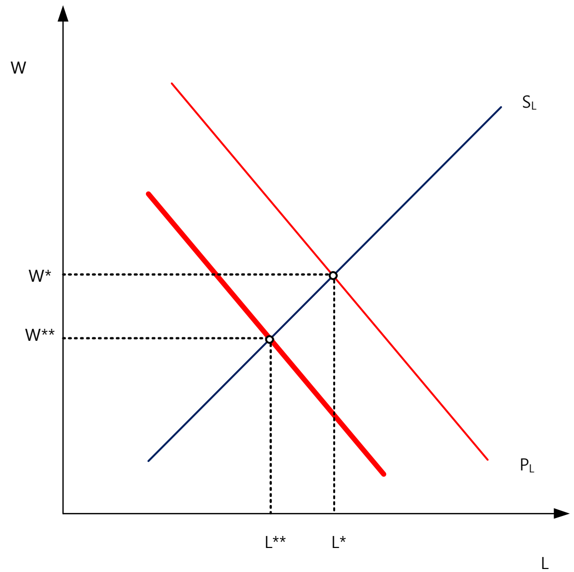
임금이 10,000일 때, 재화 시장과 요소 시장이 완전경쟁 시장이니까 $P_L = P \cdot MP_L$ 이며, W=10,000원이니까 이에 맞게 노동자를 고용하면 된다. 그런데 사정이 바뀌어서 임금이 5,000원으로 바뀌었다고 했을 때, VMP_L 이 맞추어지는 점 역시도 바뀌는 것이다.

따라서 위의 $P \cdot MP_L$ 그래프 형태와 같이 우하향하는 노동의 수요곡선이 그려지는 것이다.

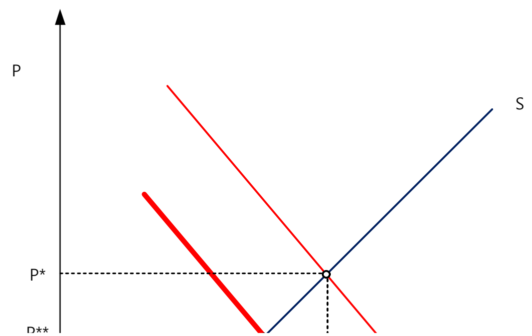
이 때 노동의 수요곡선의 정체는 무엇인가? 노동의 한계 생산물의 가치를 나타내는 곡선이 된다.

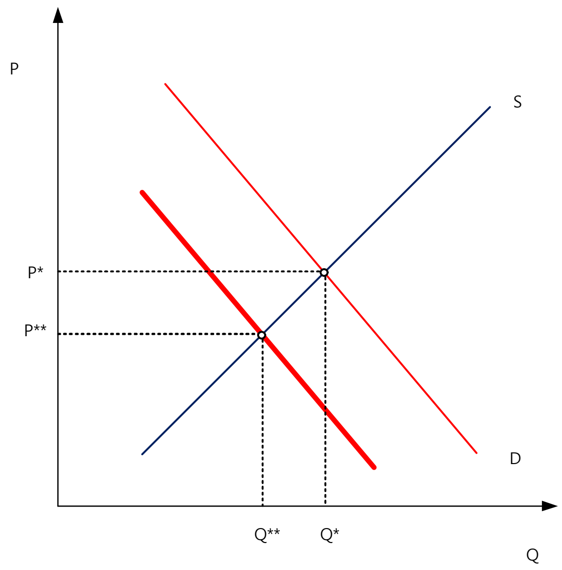
§ 예제

아래의 그래프가 있다고 하여 보자.



[노동시장]





[쇠고기시장]

예를 들어 한미 FTA가 체결되어서 수입 쇠고기 가격이 싸지고 사람들이 수입 쇠고기를 많이 사기 시작했다고 해 보자. 그 경우 쇠고기 시장에 어떤 영향을 미칠까?

이 경우 미국에서 한우와 거의 품질이 비슷한 고기가 한우보다 싼 가격으로 수입되면 미국산 쇠고기를 사 먹을 것이다. 그럼 우리나라 소고기 시장에서는 수요가 감소할 것이다. 이를 그래프 상에서 나타내면 수요곡선이 아래로 이동할 것이다. (빨간색!)

이 때 노동 시장은 목장에서 일하는 사람들이라고 해 보자. 그럼 어떤 일이 벌어질까? 노동 시장에서 뭐가 움직일까? 수요가 줄어들 것이다. 왜?

$P_L = P \cdot MP_L$

인데 P가 감소하므로 P_L도 감소하는 것이다. 즉 이 노동자의 한계생산물의 가치가 하락하는 것이다. 따라서 균형점이 이동하여 임금(w)도 떨

어지고 노동(l)도 떨어진다.

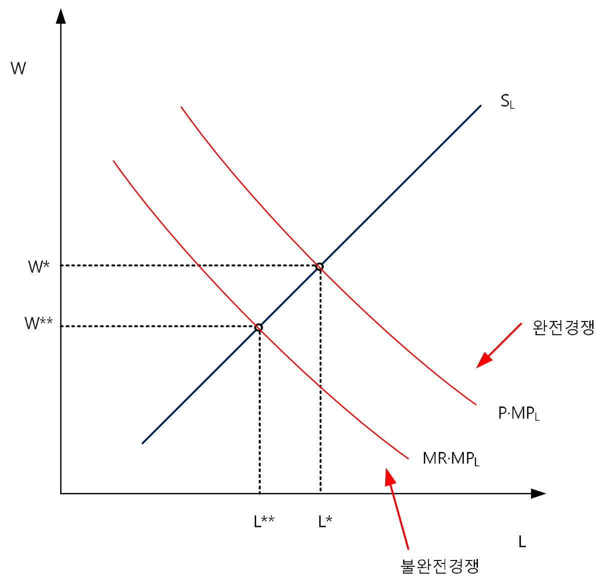
- **상품 시장이 불완전 경쟁일 경우**

이 경우에는 P != MR 이므로, MR * MP_L 으로 써야 한다.

그런데 통상 P > MR 이므로

$P \cdot MP_L$ > MR * MP_L 이 될 것이다.

따라서 우하향 하는 것으로 그려지기는 하는데, 아래와 같은 그래프 형태가 나오게 된다.

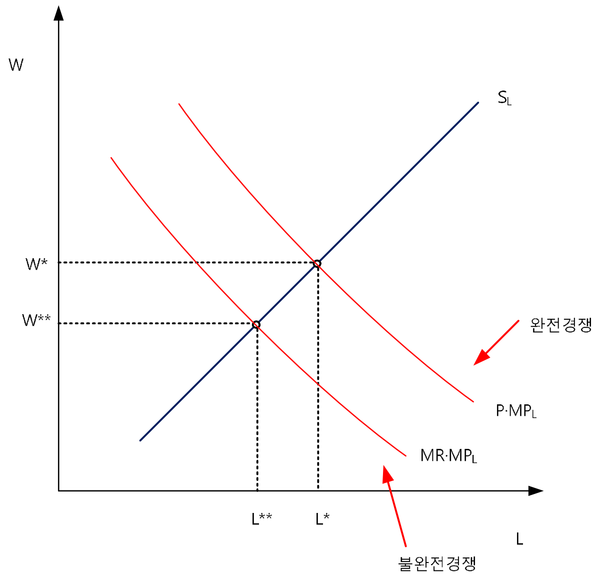


즉 불완전 상태이므로 노동자가 덜 필요하고, 수요도 작으니까 돈도 적게 늘 것이다. 이것이 노동의 수요곡선이 된다.

- **요소시장이 완전경쟁이냐 아니냐?**

요소시장이 완전경쟁인데, 생산물 시장이 완전경쟁인 경우에는 수요곡선이 VMP_L이 된다.

그리고 생산물 시장만 불완전일 경우에는 P대신 MR로 집어넣으면 된다.



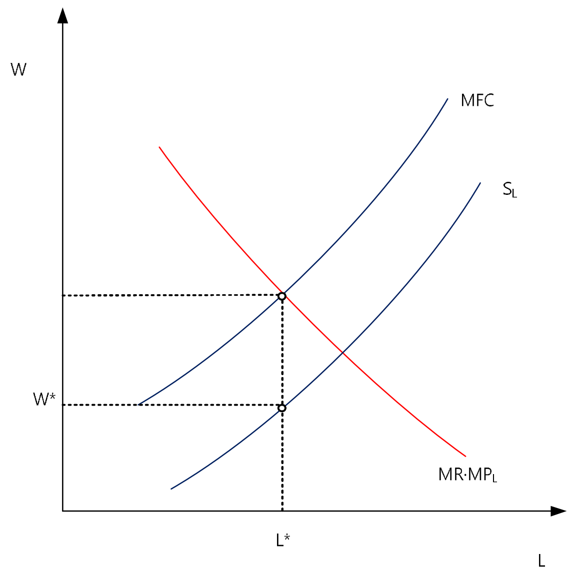
그리고 요소시장이 불완전, 생산물 시장이 완전 경쟁인 형태는 불가능하다. 1개밖에 없다고 했는데 이런 기업이 여러 개가 될 수 없다. (즉 비현실적이다)

따라서 요소 시장이 수요독점인 경우에는 생산물 시장도 공급독점이라고 분류할 수 있다. 즉 기업이 1개밖에 없는데, 노동자를 고용해 줄 수 있는 유일한 곳이 1곳이라면 어떻게 되겠는가?

$$MFC_L = \frac{\Delta TC}{\Delta L} = \frac{\Delta(P_L L)}{\Delta L} = P_L + L\frac{\Delta P_L}{\Delta L}$$

즉 P_L의 가격은 늘어나기 때문에, 뒤의 항 L $\Delta P_L/\Delta L$은 양수가 된다. 이 경우 노동자를 1명 더 고용하는 경우에는 어떻게 되겠는가?

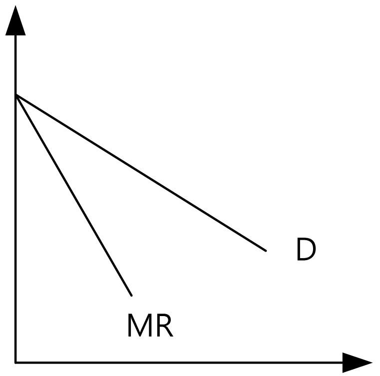
이 때 S_L은 개별 기업이 직면하는 공급곡선이다. 즉 사람을 한 사람 더 공급하려면 추가적으로 돈을 더 주어야 하는데, 그것은 가격이 더 올라가는 것이다. 즉 이 기업이 지급하는 임금이라는 것은 노동자 입장에서는 노동자가 받아가는 임금의 양이 된다.



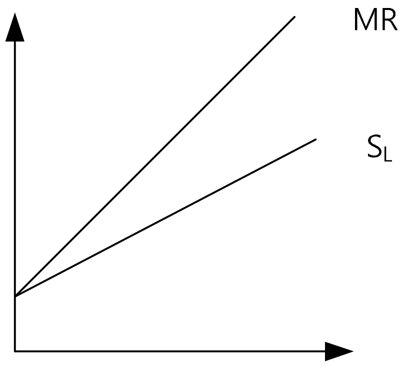
[MFC 그래프]

이 때 왜 MFC는 위에 있는가? 노동을 한 단위 더 늘릴 때마다 노동 비용에다가 + 이만큼씩 돈을 더 지불해 주어야 하기 때문에, $P_L = S_L$ 이라고 놓고 보면, 뒤에 추가적으로 붙는 돈을 같이 계산해 되어야 하기 때문이다. 즉, 첫번째 사람은 100원 주고 고용하고 두 번째 사람은 110원 준다는 뜻이 아니라 첫 사람도 110원을 주어야 하기 때문이다. 따라

서 추가적으로 10원을 더 주어야 한다. 애초에 고용되어 있던 사람도 마지막 들어온 사람의 임금 상승분 만큼은 주어야 한다는 의미이다. 그래서 이 차이만큼 더 돈이 들어가는 것이다.



수요곡선을 참고해 보자. MR은 왜 더 빨리 떨어지나? 떨어진 것 + 첫 번째 것도 싸게 팔아주어야 하는 것을 고려해 주어야 하기 때문이다. 그래서 MR이 D보다 더 빨리 떨어진다.



이를 뒤집어서 생각하면, 옛날에 100원 주던 것을 110원 주는 것이다. 즉 수요 버전을 공급 버전으로 바꾸었다고 생각하면 된다. (위의 그래프 참조)

이러한 기업의 이윤 극대화 조건은 요소투입에 따른 한계 비용과 한계 수입이 같아지는 지점에서 고용량을 결정한다. 이 때 돈은 어디까지 주느냐?

다시 **[MFC 그래프]**를 보면, 임금은 MFC 기준이 아닌 S_L 기준으로 주게 된다. 이 그래프가 바로 수요 독점 상태에서의 노동/임금 곡선이다. 이 때 W*가 떨어져 있음에 유의하라.

미시경제학12 [완료]

2007년 5월 18일 금요일
오후 3:06

- **요소 수요 독점 : 가변요소가 둘 이상인 경우**

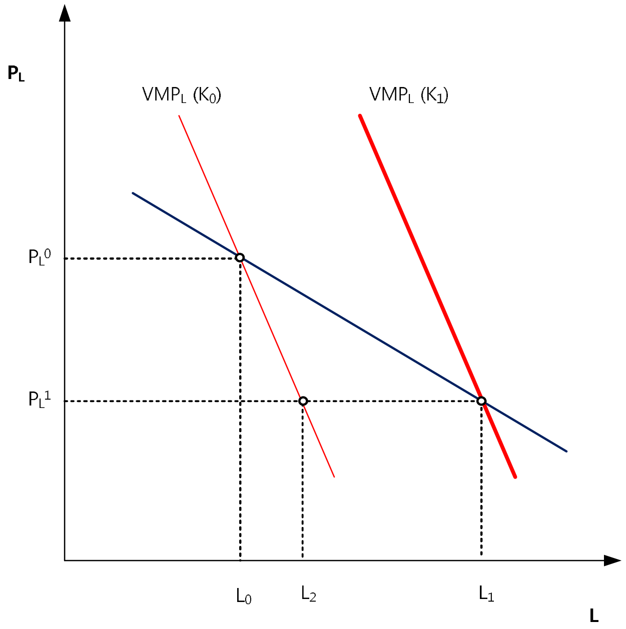
지금까지는 편의상 노동 한계만을 하였는데, 노동과 자본 둘 다를 고려한다고 한다고 해 보자. 이 때, 완전 경쟁 시장의 경우

$P_K = P \cdot MP_K$
$P_L = P \cdot MP_L$

인 지점에서 결정된다.

이의 2개를 다 고려하였을 때 노동 수요곡선의 모양이 약간 바뀌게 된다.

[둘 다 완전경쟁 상황인 경우]



위의 그래프에서 우선 K_1이 없다고 하여 보자. 그럼 그 경우,

P_L^0, P_K^0

$VMP_L(L_0, K_0) = P_L^0$
$VMP_L(L_1, K_0) = P_K^0$

이 시점에서 노동시장에 변화가 생겨 P_L^0 -> P_L^1으로 하락했다고 해 보자.

자본이 K_0으로 고정되어있다고 하면 L_0 -> L_1으로 이동하는 것이다. 즉 L_2만큼의 노동량을 늘린 것이다. 즉,

P_L^0 -> P_L^1

$VMP_L(L_2, K_0) = P_L^1$ 이 된다.
그리고 이면에 숨어있는 자본의 가치를 보면
$VMP_L(L_2, K_0) > P_K^0$ 이 된다.

그런데 왜 아래쪽의 경우에는 부등식이 성립하는가? 즉 이런 경우 자본의 한계 생산성이 어떻게 되겠는가?

- **자본의 한계 생산성**

우선 자본의 생산성이 늘었다고 해 보자.

내가 5개의 기계를 가지고 최고 성능을 낼 수 있다고 치자. 그런데 내가 취직한 회사에서 내 몫으로 배당해준 기계가 2개밖에 없다고 하자. 그 때의 나의 생산성하고, 회사가 돈을 좀 더 벌어서 기계 3대를 마련해서 물건을 만들라고 했다고 해 보자. 어떨 때 일을 더 잘 할 수 있겠는가? 당연히 자본 3개였을 때 더 많은 물건을 만들어 낼 수 있지 않겠는가? 그런 개념이다. (물론 내가 한 5대 까지는 관리할 수 있는데, 5대 까지를 사 주면 생산성이 계속 증가하지만, 6, 7대를 더 사준다고 해도 그 때는 생산량이 떨어질 지도

모르는 상황이 있기는 있다)

그러면 자본이랑 노동을 뒤집어 놓고 생각해 보자. 노동을 더 붙여준다고 하면 자본의 생산성은 증가한다고 보아야 할까, 감소한다고 보아야 할까? 쉽게 설명하자면 똑같은 기계에 사람을 더 많이 붙여준다는 개념이므로 더 많이 만들어 내지 않겠는가?

따라서 이를 비교하면

$VMP_K(L_2, K_0) > P_K^0$ 이 되는 것이다.

따라서 이 경우 optimal solution 이 아니게 된다. (등호가 아닌 부등호이므로) 즉 극대화 상태가 아니라는 의미이다. 이를 극대화 하려면 어떻게 해야 하는가? 자본량을 그만큼 더 늘려 주어야 한다. 그래야 자본의 생산성이 더 감소해서 크기가 맞추어 지기 때문이다.

따라서 K_0을 늘려야 한다. 이것을 늘린다고 하는 것을 그래프상에서 나타어 보자. 우선 노동의 양이 L이고, P_L은 노동의 가격이라고 하면, 자본의 증가라고 하는 것은 곡선 자체가 왔다갔다 하는 것으로 표현해야 할 것이다. 즉 P와 Q로 나타냈다고 할 때, 가격이 변동해서 생산량이 변동하는 것이라면 그냥 곡선 상에서만 왔다리 갔다리 하는데 그 외의 것이라면 곡선 자체가 shift 되는 개념과 비슷하다.

즉 K_0에서 K_1로 늘어나는 것이니까 곡선 자체가 Shift 되어주어야 이를 만족하게 된다. 즉 자본을 더 붙여주니까 노동의 한계 생산성이 더 늘어나는 것이다. 동일한 노동을 고용했을 때 한계 생산성이 K_1 그래프가 K_0 그래프보다는 더 크다. 왜? 더 많은 기계를 붙여줬기 때문이다. 그래서 그래프가 오른쪽으로 Shift 하는 것이다.

결국 자본도 따라 늘어주니까 곡선 상에서만 왔다갔다 하는 것이 아니라 VMP_L 곡선 자체도 자본이 증가하는 만큼 따라서 증가시켜 주어야 한다. 그래서 결국 L_1까지 이동하게 된다. 그리고 이 D_L이 노동의 수요곡선이 된다. 이렇게 결론 내릴 수 있다.

지난 시간에는 자본이 없다고 생각했기 때문에 오직 노동의 한계 생산성은 L의 양에 의해서만 결정된다고 생각하여 하나의 직선으로만 표시하였었는데, 이제는 2개가 고려되므로 (자본과 노동), 이 2개의 조건이 동시에 만족됨을 고려하여야 한다.

즉 가변요소가 둘 이상인 경우에는 각각에 대해서 요소 생산량이 한계 요소 생산량과 똑같아야 함을 고려하여 해 주어야 하기 때문에 이렇게 되는 것이다. 이 경우 요소 가격이 약간 변하였을 때 수량이 얼마나 변했는지를 보려면, 해당 요소 하나만을 보아서는 안 된다는 것이다. 왜? K를 무시했을 때는 (L_2, P_L^1) 점이 끝인데, 이 점에서 자본의 한계 생산성이 자본의 생산량이랑 일치하느냐를 보았을 때 일치하지 않는다는 것이고, 그래서 K가 점점 더 올라간다는 것이다. 따라서 K가 올라가면 자본의 한계 상산성은 감소하겠지만, 노동의 한계 생산성은 증가한다. 그 사이에 해당하는 부분은 VMP_L^1과 VMP_L^2 곡선 사이의 거리로 표현된다. 그리고 이로 인해 노동도 L_2가 아니라 L_1 까지 고용되는 것이다.

- **Capital good / Capital service**
  - Capital good : 자본 자체에 대한 가격
  - Capital service : 자본 서비스만 잠깐 이용하고 지불하는 대가.
    즉, $P_K \cdot L = P_K \cdot K$ 일 때 이 P_K의 개념은 Capital service의 개념이다.

즉 현재 시대에서는 노예제가 아니니 사람을 사고 팔 수 없고, 그 사람이 일할 수 있는 능력을 잠깐 빌려서 그 능력에 대한 대가를 지불하며, 그것이 바로 임금인 것이다. 그래서 이 둘의 dimension을 맞춰주면 노동력의 "임금"은 장비의 "임대료"에 해당하는 개념임을 알 수 있다.

그리고 기계에 대해서도 똑같이 할 수 있다. 복사기를 하나를 사느냐 혹은 하나를 빌려 쓰느냐로 볼 수 있다. 여하튼 자본재 및 자본 서비스로 나누어서 볼 수 있는 것이다.

이 때 우리가 말하는 자본재의 service에 대한 것은 $\mathbf{P_K = C\ (\delta + i)}$ 이다.

§ C = capital good의 가격

§ δ = 감가상각

§ i = 이자율

즉 기회비용 차원에서 자본을 한 단위 빌렸을 때 제공해야 하는 비율을 이자율이라고 보는 것이다.

우리는 100만원을 빌려서 입대업에 투자할 수도 있고 자동차를 사서 자동차 회사에 투자할 수도 있다. 하나를 하면 하나를 못하게 된다. 이에 대한 기회비용으로 이자율이라고 생각하는 것이다. 예를 들어 대학을 가는 것의 기회비용은 등록금이 아니라 고등학교 졸업하고 바로 취업하는 것을 포기하는 비용인 것이다. 즉 내가 가지고 있는 자원을 A에 안 쓰고 B에 썼을 때의 개념으로 이자율을 생각하는 것이다.

감가상각 δ는 어떤 기계가 있어서 10년 쓰면 다 없어진다고 했을 때 매년 1/10씩 까는 것이다. 이를 감가상각으로 생각하는 것이다.

즉 쉽게 생각해서 감가상각률을 0이라고 생각하고 i=10%이라고 하면, 자본재 가격의 1/10이 capital service의 가치가 되는 것이다.

즉 상식적인 개념이라고 보면, 집이랑 똑같이 생각하면 된다. 즉 지금 내가 전세를 1억짜리 전세를 살고 있는데, 1억 받았다가 나중에 공짜로 사는 것은 아니다. 즉 1억을 내느라고 집세를 사느라고 전세/보증금으로 집주인에게 맡겨두는 대신에 은행에 맡겨두면 그 이자비용까지도 있음을 고려해야 하는 것이다. (그 금액 만큼의 돈을 사실 더 기회비용으로 내는 것이다)

감가상각이 들어간다고 하면, 매년 10%씩 감가상각한다면 10%씩 덜 해주어야 한다는 것이다. 따라서 자본재의 가격과 그 자본재와 제공하는 서비스 사이에는 이러한 관계가 있다는 것이다.

여기에는 수요 공급이나 여러 가지가 있다.

○ **현재가치법**

자본재를 가지고 있다면, 그것을 통해서 뭔가 생산활동에 참여해서 소득을 발생시킬 수 있다. 즉 내가 집을 가지고 있으면 임대료를 받을 수 있는 것이고, 풀빵 기계를 가지고 있으면 그것을 통해 이득이 돌아오는 것이다. 예를 들어 어떤 자본재를 가지고 있고, 이의 기한이 20년이라고 하여 보자. 그럼 20년 동안 벌 것이라고 예상되는 금액, 즉 기계를 가지고 붕어빵을 팔아서 1년에 얼마씩 돈을 번다, 이것을 매년 수입으로 잡을 수 있다. (M_1, M_2, ..) 그리고 기계 수명이 20년이라면 20년 동안 돈을 벌 수 있는 것이다.

이것이 1년 후에 벌 것이라고 예상되는 돈, 2년 후에 벌 것이라고 예상되는 돈 등을 합쳐서 계산하는 것이다. 이를 어떻게 환산하는 것인가? 할인해서 계산해 주면 된다.

$$PV = M_1 + \frac{M_2}{1+r} + \frac{M_3}{(1+r)^2} + \cdots$$

이런 식으로 구한다. 그런데 20년 후에 얼마나 벌지를 예측하는 것은 쉽지 않다. 그리고 r도 어떻게 변할지 사실 모른다. 그래서 장기 투자를 결정할 때에는 불확실성이 크다.

그래서 "자본재 가격 변동은 심하다"라고 이야기 할 수 있는 것이다.

미시경제학13 [완료]

2007년 5월 23일 수요일

오후 2:06

- **노동공급**

소비자 효용극대화를 구할 때에

$$U = U(x, y)$$
$$Max\,U = U(x^*, y^*)$$
$$P_x X + P_y Y = M$$

이를 이용해서 구했었다.

이제는 아래와 같은 방법으로 구해 보도록 하자.

U(여가, 소득(소비))

라고 놓자. 이 중 24시간을 나의 예산제약이라고 보자. 그리고

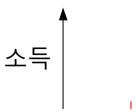
일하는 시간을 N (Labor time)

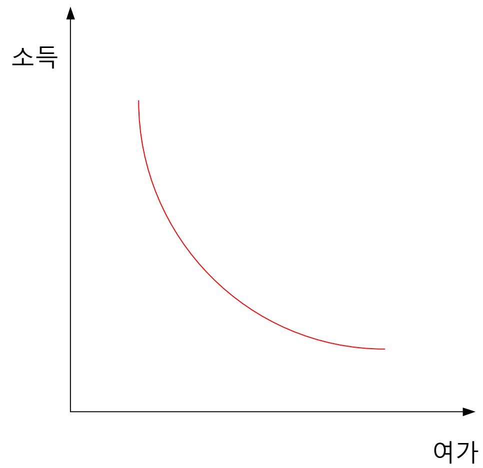
시간당 임금을 W(Wage)

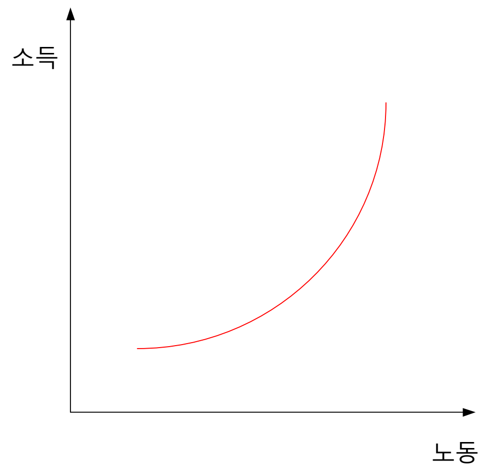
여가를 L (leisure)로 놓자.

그러면, N * W = Income (consumption) 이 된다.
이 때 여가와 노동을 최적화하여 효용을 최대화하는 점을 구하고자 하는 것이 목적이다.
따라서 이러한 문제를 풀면 대개 노동 시간 얼마, 노는 시간 얼마 형태로 나온다는 것이다. 즉 지금까지 해 왔던 문제들과 틀이 똑같다.

이것을 무차별 곡선과 예산제약식으로 표현해 보자. 그럼,







와 같은 형태로 표현될 수 있다.

보면 알겠지만, 이 2개의 그래프 형태가 서로 다르다. 학기 처음에 시작해서 무차별 곡선를 그릴 때 재화의 종류가 중립재, 비재화일 때 그 모양이 달라졌던 것이 기억나는가? 즉 위의 그래프에서 보면 노동은 "비재화"에 속한다. 혹은 y=f(x)가 그려졌을 때, y=f(-x) 함수의 형태는 어떻게 그려지나를 생각해도 된다.

그리고 위의 소득-노동 그래프에 예산선을 긋고자 하는데, 그 기울기는 시간당 임금이 된다.

또한 **"임금률은 여가의 기회비용이다."** 이 말의 의미는 1시간 노는 것의 대가가 바로 1시간 동안 일하면서 벌 임금의 양이라는 것이다. 이를 정리해서 표현하면,

$$Y = \frac{P_x}{P_y}x + \frac{M}{P_y}$$

이 된다.

예를 들어 M=100으로 주어졌을 때 이것으로 x를 하나 살 수도 있고, y를 2개를 살 수도 있다고 하여 보자. 그러면 x를 1개 샀다는 것은 y를 2개를 포기하였다는 것과 같은 의미라는 것이다. 혹은 x재 1개를 사 먹는 대가는 y재 2개를 사 먹는 대가와 같다는 의미로도 생각해도 된다.

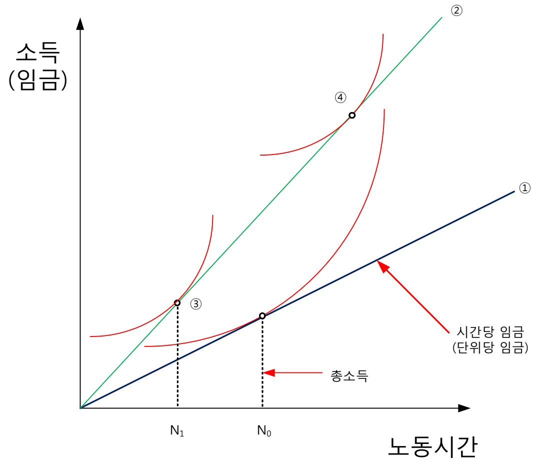
이를 위의 경우에 적용하자면, 내가 1시간 동안 일을 했으면 만 원을 벌 수 있었는데, 대신 1시간 동안 열심히 놀았다는 의미와 같은 상황이다. 이 때 자발적으로 내가 1시간을 놀았다는 이야기는 기꺼이 1시간의 임금을 포기하였다는 의미이다. 즉 1시간 여가를 통해서 내 효용이 증가하는 수준이 1시간 동안 일해서 얻는 임금을 충분히 커버한다고도 볼 수 있다는 것이다.

- **노동 공급 곡선**

그렇다면 여기서부터 노동 공급이라고 하는 이야기를 어떻게 끄집어 낼 수 있는가? 이는 시간당 임금이 변할 때 노동 시간이 느느냐 주느냐를 따져서 보면 된다.

즉 위의 그래프에서 노동의 공급을 도출하면, 이 노동자의 효용을 극대화시

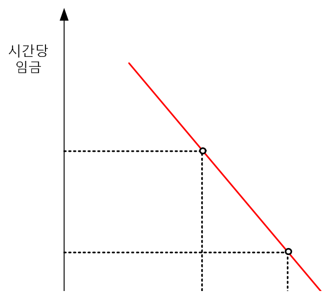
켜주는 궤적이 된다는 이야기이다.

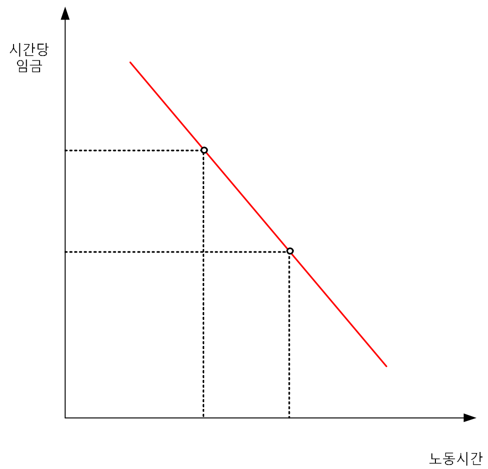


예를 하나 들어보자. 시간당 임금이 위의 그림에서처럼 ① 에서 ② 로 상승했다고 가정 하자. 그럼 기울기가 ② 처럼 올라갈 것이다. 그러면 예산선이 바뀌었으니까 극대화 점도 달라질 것이다.

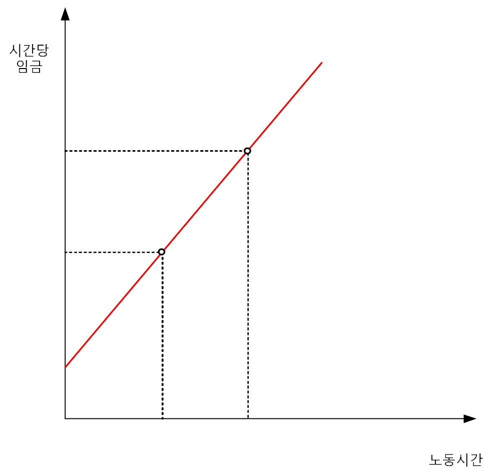
근데 극대화 점이 어디에 붙을까? ③ 에 붙을까 아니면 ④ 에 붙을까?

이 때 ③에 붙는다면 임금이 상승했는데 노동 시간이 줄은 경우이다. 즉 임금이 상승했을 때 노동시간이 줄어든 경우이다. 즉 이 경우 노동시간-시간당임금의 노동공급곡선은 아래의 그래프처럼 그려지는데, 이는 노동 공급곡선이 우하향 하는 경우이다.

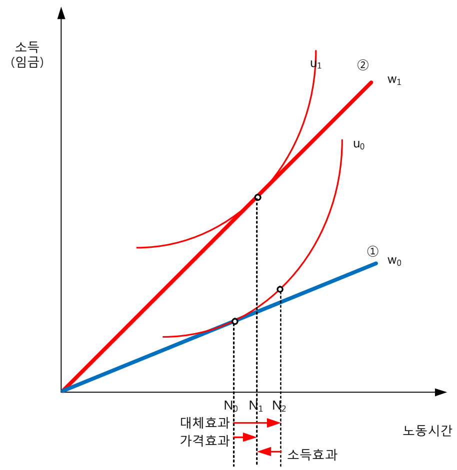




또한 ④에 붙는 경우는 아래 그래프처럼 우상향하는 형태로 그려질 것이다.



그렇다면 위의 둘 중에서 어떤 것이 맞는 그림인가? 사실 둘 다 맞을수도 있고, 둘 다 틀릴수도 있다. 정확히 될 지는 아무도 모른다. 왜 그런가?



임금이 w_0 -> w_1이 될 때를 그린 것이 위의 그래프이다.

이제 효과를 분석해 보자. 그럼

N_2 - N_0 = 대체효과

N_1 - N_0 = 가격효과

N_2 - N_1 = 소득효과

가 된다.

- **대체효과**

  위를 해석하자면, 시간당 임금이 만원에서 2만원으로 올랐다는 것이다. 이 때 1시간 일하기를 포기하고 논다는 이야기는, 옛날에는 만원만 포기해도 1시간 놀 수 있었는데, 이제는 2만원 포기해야 1시간 놀 수 있게 되었다는 의미이다. 즉 노는 것에 대한 비용이 늘었다. 다른 말로 하면, 더 많은 대가를 지불하고 놀아야 한다는 것이다. 이것이 대체 효과이다.

  따라서 상대적으로 여가가 비싸졌다고 생각하면 된다. 그래서 여가를 줄인다, 이것이 대체효과이다. (임금이 상승했을 때 여가를 줄인다 = 대체효과)

- **소득효과**

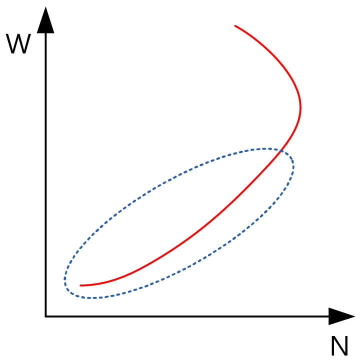
N_2-N_1 은 소득효과이다. 그런데 소득효과에 의해서는 여가를 늘리게 된다. 왜 그런가? 처음에 우리는 노동이 하기 싫은 것이라고 정의하였다. 물론 사람에 따라서 너무나도 일을 하고 싶은데, 라는 사람이 있을지도 모르겠지만 여기서는 단순히 일하는게 피곤하고 안하면 좋다는 그런 의미이다.

따라서 그런 의미에서, 소득이 높아지면 일을 안하게 되는 것이다. 안해도 먹고살만 하니까 일을 안 하게 된다. 그런 의미에서 소득이 높아질수록 여가를 많이 가지는 것이다.

즉 임금의 경우 항상 2가지 상반된 힘이 존재한다. (서로 반대 방향으로 작용함) 따라서 사전적으로 대체효과가 소득효과보다 더 커서 최종적으로 임금이 상승했을 때 노동이 증가하는 것으로 나타날 수도 있고, 소득효과가 대체효과보다 더 커서 노동이 감소하는 쪽으로 나올 수도 있다.

따라서 대체/소득효과의 상대적 크기에 따라서 노동 공급이 늘 수도, 줄 수도 있다는 것이 바로 답이다.

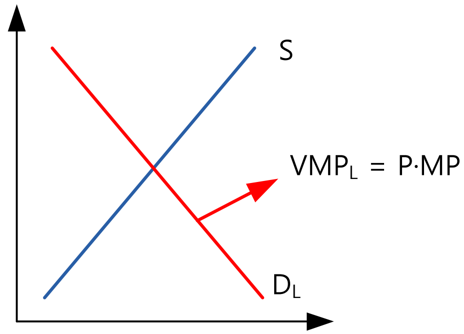
그런데 임금이 낮은 수준에서는, 아래와 같이 꼬부라져서 나올 수도 있다.



즉 동그라미 친 부분에서는 임금을 높여주면 더 많이 일하는데, 이것이 어느 점을 넘어서게 되었을 때는 임금을 높여주면 오히려 일을 적게 한다는

의미이다.

즉 노동의 한계 생산성의 가치가 노동의 수요를 결정하고, 노동의 공급은 이 일/여가의 TRADE OFF 점에서 결정된다. 그것이 노동의 공급곡선이 된다. 그리고 이 2개가 만나는 데에서 균형이 결정된다.



- **요소공급 독점**

노동을 공급하는 사람이 독점이라고 하자. 여기에는 어떤 의미가 있을까? 말로 설명을 하자면 우리나라에 기업은 10개가 있는데 일할 사람은 하나다라는 경우이다. 그럼 노동 독점이 맞다. 하지만 그런 일은 현실에서는 일어나지 않을 것 같고, 어떤 경우 독점이 되는가? 제도적인 것으로는 노동조합(즉 여러 사람이 모여서 한 사람인 것처럼 협상하고, 거기서 정해진 임금을 모든 사람들이 share 한다)이 있다. 노동조합의 협상력이 커지면 시장보다도 돈을 더 많이 받아낼 수 있다. 그것을 독점이라고 표현할 수도 있다.

이외에는 또한 어떤 것이 있는가?

Total Factor Income = 총 요소 소득

이라고 정의하자. 그러면,

$$TFI = P_L(L) \cdot L$$

$$MFI = \frac{d\,TFI}{dL} = P_L + L \cdot \frac{dP_L}{dL}$$

(여기서 L은 노동)

이러한 관계가 있다.

만약 요소시장에서 똑같은 노동을 공급하는 사람들이 엄청 많다고 하여 보자. 그 경우에는 내가 1-2시간 더 일한다고 해서 전체 노동시장의 노동공급량에 영향을 미칠 수 있는가? 그런 일은 없다고 한다면, 내가 몇 시간을 일을 하든 내가 받는 것은 고정인 것이다.

따라서 Marginal Factor Income, 즉 1시간 일했을 때 추가적으로 버는 것이 시간당 임금이 되는 것이다. 노동을 공급하는 사람이 1사람 밖에 없는데 1시간 더 일한다? 그러면 노동 공급이 늘어난다는 이야기이다. 그것이 수용이 되려면 가격이 떨어져야 한다. 시장에서는 공급이 늘어났는데 수요자들에게 다 받아들여진다면 가격이 떨어지는 것이다.

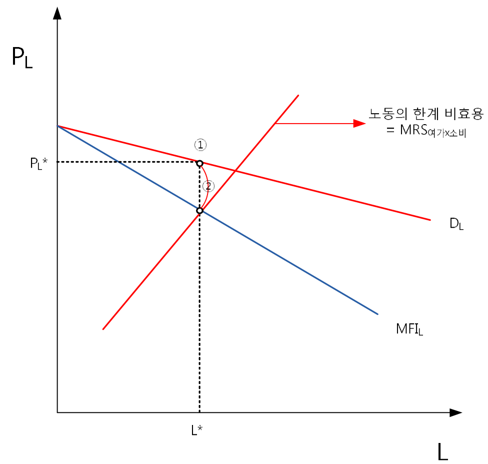
위의 식을 해석하자면, $P_L(L)$은 상수가 아니라 L의 함수로 표현된 것이다.

이 때 TR = P*Q 인데, 완전 경쟁에서는 MR = P 이라고 쓴다. 그런데 독점시장에서는 내가 물건 한 단위 더 생산하면 시장 전체에서의 공급도 늘어나는 것이므로, MR 과 P가 일치하지 않고 MR < P가 되는 것이다.

즉 이 경우 노동을 공급할 수 있는 사람이 한 사람밖에 없기 때문에, 내가 노동을 한 단위 더 공급했을 때 받게 되는 추가적인 수입은 완전경쟁의 경우보다 좀 더 많게 된다. 그것이 바고 위의 식에서 뒤에 붙은 꼬리이다. 여하튼 $P_L(L)$을 미분해주면 뒤쪽 term

$$L \cdot \frac{dP_L}{dL}$$

이 나오게 된다.

- 

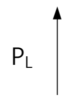
- **MRS여가*소비**

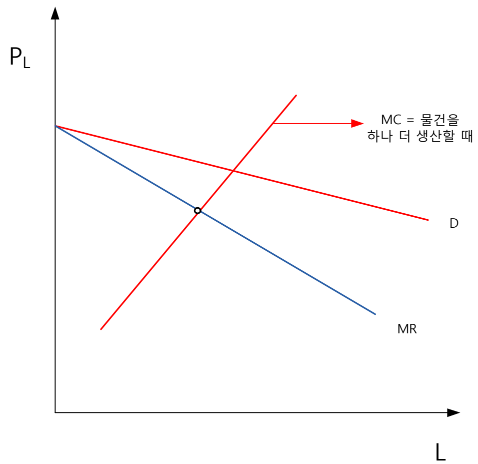
  이는 노동을 한 단위 더 늘리기 위해서 내가 더 피곤해 질 때의 기준을 이야기하는 것이다. (소비는 노동시간의 개념과도 같다. 번 돈만큼 쓰는 것이기 때문이다.) MRS는 x재를 한 단위 얻기 위해서 y재를 2개 포기했다는 의미와 같고, 이 때의 기회비용인 2개를 말한다.

  위의 경우를 보면, 소비를 늘이고 싶어서 여가를 포기하고 소비를 한 단위 늘렸다는 것이다. (다른 말로는 일을 좀 더 한다는 이야기이다) 즉 이 경우 얼마만큼의 힘듬을 감수해야 하는가의 여부이다.

  근데 **[이게](?)** 느는 이유는 노동의 한계 효용이 체증한다는 의미이다. 1시간 일하고, 2시간 일하고, 3시간 일하고.. 이런 식으로 일을 하면, 그 노동의 강도가 10, 20, 30 형태로 올라가는 것이 아니라 10, 22, 36 이런 식으로 늘어난다는 의미이다. (즉 체증한다) 그래서 이렇게 올라간다고 그림을 그리는 것이다.

  따라서 가격은 어느 지점에서 결정되나? 아래 그래프를 보면 이윤 극대화 원리에 의해서 MC = MR 만나는 점에서 P*가 결정된다.



위의 케이스에서도 마찬가지이다. $MRS_{여가*소비}$ 그래프를 보면, 여가는 L* 지점에서 결정된다. 그것이 이 사람의 효용을 maximize 하는 수준이고, 그 경우의 시간 당 임금은 P_L* 이 된다.

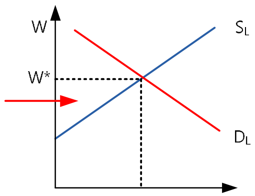
그렇다면 차이 ②는 왜 생기는가?

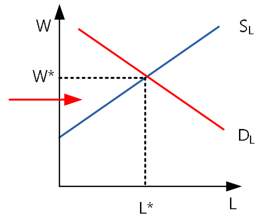
$$L \cdot \frac{dP_L}{dL}$$

이것 때문에 생기는 것이다.

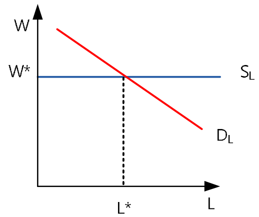
- **경제력 (지대)**

아래 그래프를 보면, 화살표로 가르킨 부분은 생산자 잉여 개념과 거의 비슷하다. 다만 명칭은 경제력 지대라고 부른다.

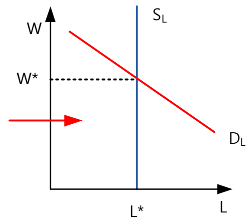




만약 아래와 같이 노동 공급 곡선이 완전한 수평이 되었다고 하면, 지대는 0이 된다.



반면 어떤 요소의 공급이 완전 비탄력적이라면 어떻게 되겠는가? 아래와 같은 사각형 부분이 지대가 되는 것이다.



어떤 요소의 공급이 비탄력적일수록 지대가 높다. 보통 토지가 그렇다. 이 경우 수량은 고정되어 있는데 수요가 계속 상승한다면 가격이 계속 올라갈 수 밖에 없다. 그런데 그 요소를 소유하고 있는 사람은 아무런 추가 노력 없이 계속해서 돈을 더 벌 수 있는 것이다. 이것을 지대라고 부른다.

그리고 지대의 추구라는 것은 인위적으로 어떤 부분을 비탄력적으로 만든다는 것이다. 그런 것에는 뭐가 있는가? 대표적인 것이 고시이다. 왜 이것이 나쁜 거냐? 이것처럼 fair 한 게임이 어디 있느냐고 말하기 쉬운데 왜 이것

을 지대추구행위라고 하는 이유는, 되기까지는 열심히 공부를 하는데, 된 이후에는 (진입 장벽을 넘어서는 순간) 추가적인 노력 없이도 계속 안정적인 소득을 보장받는다고 해서 문제삼는 것이다.

진정한 경쟁사회에 가려면, 어떤 직업에 진입하는데 진입 장벽을 높게 만드는 것이 중요한 것이 아니라 "들어오고 싶으면 다 들어와라, 대신 능력 있는 사람만 살아남는다" 해야 지대가 사라지는 것이다. 따라서 고시와 같은 체제는 그 이후에 부작용이 발생하는 것이다. 그래서 전문가 집단과 정부와 많이 부딪힌다.

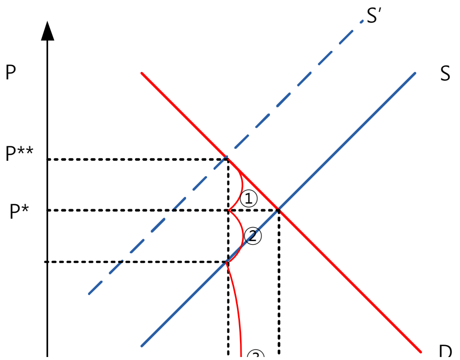
- **지대 - 토지 예제**

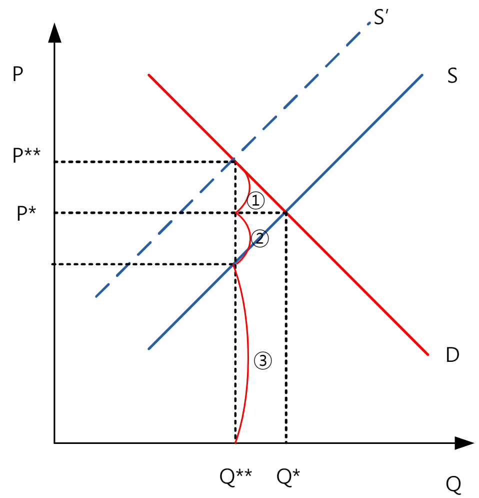
요소의 공급이 가장 비탄력적인 것이 토지이다. 토지는 다 rent 이다.극단적으로 수요가 없으면 가격이 0이 될 수도 있다.

이런 주장이 있다. 세금을 부동산에 많이 때리는 것이 사회적 정의를 구현하면서 경제적 효율성도 높이기 때문에 부동산에 과세를 많이 하는게 좋은 것이라고 주장하는 사람이 있다. 이에 대한 논란이 있다.

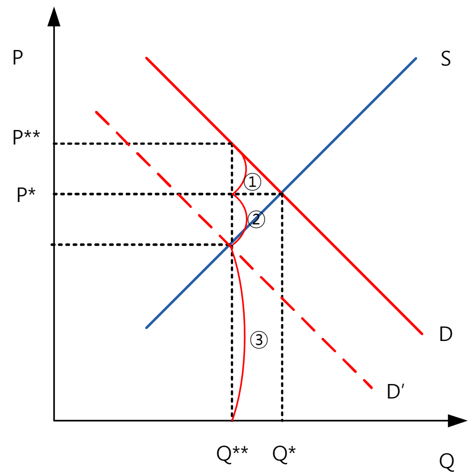
  - **조세 귀착**

우선은 토지 이야기를 하기 전에 일단 세금이 붙었을 때, 그 세금을 누가 부담하게 되는지 그것을 보아야 한다. 어떤 시장에서 시장의 균형이 생성되고 있는데, 아래와 같다고 하자.





정부가 물건을 하나 팔 때마다 판매자한테 세금을 내라고 하면 어떻게 바뀌겠는가? 공급 곡선이 좀 더 위로 올라간다. (S') 그런데 똑같은 세금을 소비자에게 붙이게 되면 어떻게 되는가? 수요가 줄어든다.



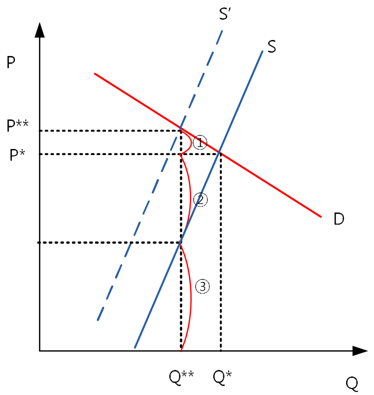
결국 두 그래프는 서로 같은 소리다.

그리고 이렇게 되었을 경우, 세금은 누가 내는가? 이를 조세 귀착의 문제라

고 한다. 위의 그래프를 보면, 조세 부과로 인해 Q* 에서 Q**로, P*에서 P**로 간다. 그럼 이 경우 결국 조세를 누가 부담하는가? 세금이 매겨지기 전의 가격과 비교해서 세금이 매겨진 이후의 가격을 보았을 때, ①은 소비자가 더 내고 ②는 생산자가 덜 내는 것이다. 그리고 ③ 부분은 생산자가 받는 부분이다. 그래서 위쪽 네모는 소비자가 내는 부분, 아래쪽 네모는 생산자가 내는 부분이 된다.

그럼 누가 더 세금을 많이 내느냐? 비탄력적인 쪽이 세금을 더 많이 낸다. 예를 들어서 공급이 비탄력적이라면 무슨 의미인가? 가격이 왕창 움직여도 공급량이 변하지 않는다는 이야기이다. 그리고 수요는 탄력적이라는 이야기는 가격이 조금만 변해도 수요가 많이 변한다는 의미이다.

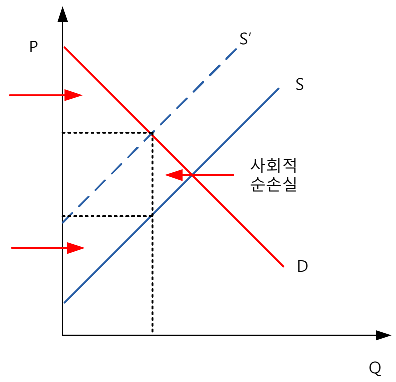
그럼 아래 그래프를 보도록 하자.



즉 비탄력적인 주체는 가격이 좀 변해도 거래량을 조절할 수 없으니까 세금을 좀 더 많이 내게 된다. 이것을 조세 귀착의 문제라고 한다.

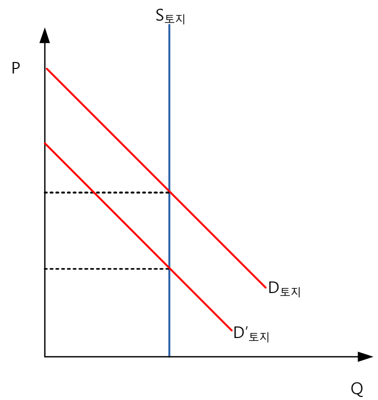
- **조세의 비효율성**

시장거래에서 생기는 잉여의 합은 삼각형의 크기로 주어져 있다. 그리고 조세 부과의 경우에는 아래와 같이 사회적 순손실이 발생하게 된다.



이 사회적 순손실은 세금 부과로 인한 소비자/생산자 잉여 감소 부분이다. 즉 세금으로 인한 비효율성이다.

다시 토지 이야기로 돌아와서, 부동산에 세금 왕창 부과해도 사회적 정의를 실현하면서도 별로 비효율성을 감소시키지 않는다는 의견을 어떻게 생각하는가? 아래 그래프를 보자.



세금으로 인해서 토지의 수요가 하락했다고 표현해 보자. 그럼 D -> D' 이 될 것이다. 이걸 누가 부담하느냐? 조세 귀착이 비탄력적인 곳으로 간다. 따라서 저만큼의 손실은 공급자가 부담하게 된다. 그리고 사회적 순손실 (삼각형 부분)도 없다. 그런 의미에서 사회적 효율성을 해치지 않는다는 것이

다.

반면 이에 대한 반박도 있다. 위의 경우는 가공되지 않은 천연의 토지만 이야기한 경우인데, 세상에 그런 토지가 어디 있는가? 공업 용지가 됐든 뭐가 됐든 땅이 있는데 거기에 사람이 살고 생산활동을 하려면 적절한 가공이 들어가야 한다는 것이다. 아주 순수 천연의 토지가 아닌 인공적인 토지의 경우에는 수직의 공급 곡선을 그릴 수 없다는 것이다. 그 기여한 것 만큼 우상향하는 형태가 된다는 것이다.

여하튼 저런 이야기는 머릿속에나 있는 이야기일 것이다. 이런 것이 지대에 대한 이야기이다.

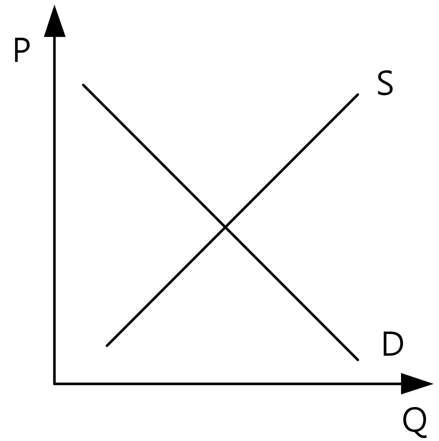
미시경제학14 [완료]

2007년 5월 25일 금요일
오후 3:06

- **일반균형**

예를 들어 상품이 100종류쯤 되고 생산요소가 5가지 정도 된다고 하자. 즉 105가지의 각기 다른 시장이 있는 셈이다.

그런데 우리는 어떤 시장, 예를 들어서 아이스크림 시장을 보고자 한다. 이때 아이스크림의 가격과 아이스크림의 거래량은 아이스크림 시장의 수요/공급 곡선에 의해서 아래와 같이 결정되게 된다.



이렇게 그래프를 그릴 수 있는 것은, 아이스크림 수요/공급에 영향을 미치는 많은 변수들이 있는데, 다른 조건이 일정하다면 아이스크림의 가격에 대한 함수로서 수요함수를 그릴 수 있기 때문이다.

위의 그래프에서 가격 이외의 다른 조건이 영향을 미치면 곡선 자체가 Shift 하게 된다. 그럼에도 불구하고 균형 거래량과 균형 가격이 이렇게 결정되는 이유는 다른 변수들을 모두 무시해 버렸기 때문이다. 이를 균형분석이라고 한다.

그런데 실제적인 시장에서는 위와 같지 않고 각각의 변수들을 다 고려해야 한다. 그 변수들은 어디에서 오나? 모두 다 다른 시장에서 오는 요인들이라는 것이다. 즉 일반 균형이란 n가지 시장을 동시에 다 고려하였을 때, 그 각각의 시장에서 수량/가격이 어떻게 된다는 사실을 구하고, 이걸 한꺼번에 고려하였을 때 어떻게 되는지를 나타내는 것이다.

예를 들어 아이스크림, 팥빙수, 구두, 자동차 등등의 시장이 있다고 하여 보자. 이 때 아이스크림의 가격을 결정할 때 무슨 요인에 의해서 결정되나? 아래와 같은 식이다.

a. 아이스크림
   $D_i(P_i, P_b, \dots) = S_i(P_i, P_b, \dots)$

b. 팥빙수
   $D_b(P_b, P_i, \dots) = S_b(P_b, P_i, \dots)$

즉 팥빙수의 수요/공급을 결정할 때 위와 같이 아이스크림의 가격도 변수로서 들어간다.

이런 식으로 전체 해를 찾아나가는 것을 일반 균형(General Equilibrium)이라고 한다.

- **아이스크림과 청바지의 가격 영향**

우리나라에 총 가용 노동인구가 10만명 있다고 하여 보자. 그럼 그 안의 인구 중에 몇 명이 아이스크림을 생산하는데 투입될지, 몇 명이 청바지를 생산하는데 투입될지를 결정해야 한다는 의미이다.

그런 것이 다 이런 식으로 표현이 된다는 의미이다. 그래서 모든 변수들은 모든 시장과 연관을 맺고 있는 것이다. 따라서 n차 연립방정식을 푼다는 개념이 되는 것이다. 그런데 왜 이걸 못 푸나? 어려워서 못하는 것이다. 따라서 아래와 같이 간단한 2인 - 2재화 교환 경제에 대해서 보도록 하자.

- **2인 - 2재화 교환 경제**

소비자가 n 명, 생산자가 m 명이 있으며 상품의 종류가 l개, 요소가 s개가 있다고 해 보자. 그러면 여기에서 어떻게 일반 균형(General Equilibrium)을 찾을 것인가?

이 소비자 n명은 $MRS^1_{xy} = P_X / P_Y$ 와 같아야 한다고 했다. 즉 각각의 $MRS^n_{xy} = P_X / P_Y$ 가 되도록 정해져야 한다. 그리고 각각의 소비자에 대해서 상품이 2개만 있는 것이 아니라 상품이 l개가 있다면 아래와 같이 더 커지게 된다.

$MRS^1_{AB} = P_A / P_B$

게다가 한계 기술 대체율도 정해야 하므로,

$MRTS^1_{LK} = P_L / P_K$

가 된다. 이게 다 성립을 해야 소비자는 소비자대로 효용을 극대화하고, 생산자는 생산자대로 효용을 극대화하게 된다. 즉 생각만 해도 굉장히 머리 아픈 문제이다.

따라서 가장 간단하게 이것을 표현하는 방법은 우선 생산자가 없다고 치고 (그럼 요소가격이 없어짐), 소비자도 1~n까지 되는 사람이 2명만 있다고 가정하는 것이다. 그리고 상품도 2개로 보고, 이 경우 균형이 어떻게 성립되는지를 보면 된다.

우선 첫 번째 사람의 효용 함수를 $u^1 = x^{1/2} * y^{1/2}$ 로 주자.
그리고 예산 제약식을 쓸 때 $P_x*x + P_y*y = M$ 이라고 했는데, 여기에는 예산 M이 없기 때문에 이를 부존자원의 양으로 표현해야 한다.

- **부존점**

이 부존 자원의 양 e를 initial endowment 라고 부른다. 다른 말로는 초기 부존점이라고 한다.

왜 이런 가정을 하는가? 생산자가 있으면 몇 개를 만든다고 할 때, 이 l을 몇 개를 쓰고 k를 몇 개를 쓰느냐에 맞춰서 접근을 해야 하는데, 모델이 너무 복잡해지는 것을 방지하게 위해서 생산자가 없다고 가정했기 때문이다. 따라서 초기에 첫번째 재화를 1개 가지고 두번째 재화를 0개 가지고 있다고 하자. 이를

e = (1,0)

으로 표시한다.

이를 초기 부존량이라고 한다. 따라서 예산제약식을 쓸 때에도 내가 소비하고 싶은 양 x, y는 처음에 가지고 있는 초기 부존량에 좌우된다. 즉 돈 M을 M = Px * 1 + Py * 0 이라고 표현하는 것과 같은 맥락이다.(이때 1, 0은 e=(1,0)에서 나온 것이다) 이것이 바로 가용한 자원이라는 것이다.

따라서 첫 번째 사람은 아래와 같다.

$$u^1 = x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}}$$
$$e = (1,0)$$
$$P_x x + P_y y = P_x$$

또한 두 번째 사람은 아래와 같이 표현하기로 하자.

$$u^2 = x^{\frac{1}{4}} y^{\frac{3}{4}}$$
$$e = (0,1)$$
$$P_x x + P_y y = P_y$$

즉 두 사람의 선호에 차이가 있는 경우에, 이들을 극대화하는 효용을 찾으라는 것이다. 이것이 가장 간단한 형태의 일반균형이다.

그럼 이 해를 어떻게 구할 것인가? 이 경제가 어떻게 흘러가는지를 찾으라고 한다면, 우선 첫번째 소비자와 두 번째 행위자의 효용을 극대화시키는 x, y를 찾으면 된다. 이는 아래와 같은 과정을 통해서 찾아나가기로 한다.

첫번째 사람의 MRS

$$MRS = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{P_x}{P_y}$$

이다. 이 때

$$MU_x = \frac{1}{2} x^{-\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}}$$
$$MU_y = \frac{1}{2} x^{\frac{1}{2}} y^{-\frac{1}{2}}$$

따라서

$$\frac{MU_x}{MU_y} = \frac{y}{x} = \frac{P_x}{P_y}$$

가 나온다.

이렇게 주어진 제약조건 하에서 효용을 Maximize 하고자 하는 것이다. 이 때 라그랑지 해법으로 풀 수도 있고, 효용 극대화 조건에 의해서 구할 수도 있다. 여기에서는 효용 극대화 조건을 이용하여 풀도록 한다. 즉 MRS = Px / Py 를 이용해서 식을 뽑아내고, 이 2개를 연립방정식으로 풀라는 이야기이다.

이걸 잘 풀면

$$x = \frac{1}{2}$$

$$y = -\frac{1}{2}\frac{P_x}{P_y}$$

으로 나오게 된다.

그리고 MRS^2 도 효용이 극대화 되어야 한다. 위에서 언급한 방식대로 죽 구해나가면,

$$MRS^2 = \frac{MU_x}{MU_y} = \ldots = \frac{1}{3}\frac{y}{x} = \frac{P_x}{P_y}$$

이다. 이를 두 번째 사람의 예산 제약식에 집어넣어서 정리하면,

$$P_y y = 3P_x x$$

가 된다. 결론적으로

$$x = \frac{1}{4}\frac{P_y}{P_x}$$

$$y = \frac{3}{4}$$

즉 x=2, y=3 이런 숫자 형태가 아닌 P_x, P_y term이 들어간 형태로 나왔다는 것이 특징이다.

위의 식에 대하여 현재 주어진 상태에서 이 system에 존재하는 총 x재의 양은 1개이고, 총 y재의 양도 1개이다. 이렇게 수요공급이 맞아야 하는데, 첫 번째 사람이 소비하는 x재의 양이 1/2이고, 두 번째 사람이 소비하는 x재의 양이 $P_y/4P_x$ 이므로 이 둘의 합이 총 x양인 1이 되도록 방정식을 풀면 $P_x:P_y$ 비율을 구할 수 있다.

즉

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\frac{P_y}{P_x} = 1$$

이기 때문에, 이를 계산하면 P_x / P_y = 1/2 이다. 이것이 바로 균형 가격이다. (y재에 대해서 풀어도 똑같은 비율이 나온다)

이 때 첫번째 사람의 효용 극대화 소비량은

x_1^* = 1/2
y_1^* = 1/4

x_2^* = 1/2
y_2^* = 3/4

이것이 답이 된다.

즉 시장에서는 수요와 공급이 만나야 가격이 결정되는데, 개개인들의 수요량이 결정되어야 시장 전체에서의 수요량이 결정될 수 있다. 그런데 개인이 효용을 극대화하는 양이 몇 개인지를 계산하려면 가격이 필요하다. 즉 그 가격은 시장에서 수요와 공급이 만나는 지점에서 균형 가격을 결정해야 한다는 것이다.

- **위를 설명하는 예제 문제**

소비자 극대화 문제에서 한 개인의 효용 함수가 아래와 같이 주어졌다고 해 보자.

$$U = x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}}$$
$$10x + 5y = 100$$

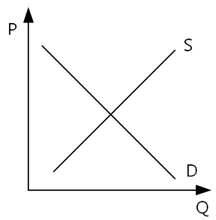
이 때 x*, y*는 어떻게 구하나? 우선

$$\frac{MU_x}{MU_y} = \frac{y}{x} = 2$$

가 된다. 이를 열심히 풀면 x*=5, y*=10이 나온다. 그런데 이 경우에는 사실 P_x, P_y의 가격이 위와 같이 주어졌기에 구할 수 있었던 것이다.

그런데 사실 이 가격은 어떻게 결정되나? x와 y 전체에 대한 시장 전체의 수요량이 있고, 이를 공급하려는 공급자들이 있다. 이 선들이 만나는 점에서 P_x, P_y가 결정된다.

즉 각각의 x, y에 대해



이 두 선이 만나는 점에서 Px, Py가 결정된다는 것이다.

그런데 수요곡선 D를 알려면, 개개인의 x*, y*를 알아야 한다. 시장에 10명이 있다면 이 10명의 수요량을 알아야 구할 수 있다. 그런데 개개인의 x에 대한 수요량을 알려면 가격이 필요한 것이다. 그런데 가격은 어떻게 결정되나? S, D가 만나는 점에서 결정되는 것이다. (꼭 순환논리 같은 이야기인데..)

즉 개인의 수요량은 가격을 안다는 전제 하에서 구한 것이다. 그리고 시장 수요곡선은 개개인의 수요곡선을 다 안다는 전제 하에서 도출한 것이다.

위의 설명이 말이 되려면, 개인이 maximize 하는 수요량과 가격이 **동시에** 결정이 되어야 한다.

우선 가격을 모른다고 하자. 하지만 상대 가격의 비율로 수요함수를 찾을 수 있다. 즉 수량이 정확하게 10인지 20인지는 잘 모르겠지만, P_x, P_y의 비율에 따라서 y재를 얼마 수요할 것이라고 답을 구할 수 있는 것이다.

이 때 시장 전체에서 두 사람이 합쳐서 소비할 수 있는 양을 e(1,1)로 놓도록 하자. 그리고 x_1, x_2는 수요량의 합이라고 보는 것이다. 따라서 이 두가지가 같아야 하므로, 이 점에서 P_x, P_y가 결정되는 것이다.

지금까지는 이렇게 말을 안 하고 여기에서는 시장 전체가 먼저 결정되었다고 가정하고 개인을 구하거나, 개인이 결정되었다고 가정하고 시장 전체를 구한 것이다.

그런데 일반 균형에서는 이 2가지를 동시에 결정하는 쪽으로 푸는 것이다. 한 가지 더 추가된 개념은 시장 전체의 공급과 수요를 따로따로 계산한 것이다. 사람이 2명 밖에 없으니까 첫 번째 사람의 x량과 두 번째 사람의x량을 계산하면 1이 되는 것이다.

미시경제학15 [완료]

2007년 5월 30일 수요일
오후 2:08

- **일반 균형 (General Equilibrium)**

이를 설명하는 가장 간단한 것이 바로 2인 2재화 순수 교환경제이다. 이 해를 구한다는 것은,

$U_1 = (x, y)$ $e_1 = (x_1, y_1)$

$U_2 = (x, y)$ $e_2 = (x_2, y_2)$

의 해를 구한다는 것과 동일하다. 그리고 이 해를 구하기 위해서

$(P_x / P_y)^* = (x_1^*, y_1^*)$ (x_2^*, y_2^*)

으로 구했었다.

그리고 식은

$$u_1 = x^{1/2}y^{1/2} \quad e_1 = (1,0)$$
$$u_2 = x^{1/4}y^{3/4} \quad e_2 = (0,1)$$

으로 주어졌었다. 이렇게 된다.

이 때 e_1을 대입한 첫 번째 사람의 utility는 무엇인가? 1이다. 또한 e_2를 대입해서 두 번째 사람의 utility를 잘 풀어서 구하면, 각 사람들의 예산 제약식은

$$P_x x + P_y y = P_x$$
$$P_x x + P_y y = P_y$$

으로 나오고,

$x_1^* = 1/2$ $y_1^* = 1/4$
$x_2^* = 1/2$ $y_2^* = 3/4$

이 나온다. 이 때 첫 번째 사람의 utility 수준하고, 두 번째 사람의 utility 수준이 얼마인지를 비교해 보도록 하자.

우선 교환 이전 u_1의 효용 수준은

$$u_1 = 1^{(1/2)}0^{(1/2)} = 0$$

이었다. 그런데 교환 이후의 u_1 은

$$u'_1 = \frac{1}{2}^{(1/2)}\frac{1}{4}^{(1/2)} = 0.3536$$

이다. 왜 이런 식으로 받은 대로 소비하지 않고 교환하는가? 각 개인의 효용을 높이기 위해서이다.

즉 자기에게 주어진 재료를 처음 그대로 소비하면 Utility가 0이다. 그런데 교환을 해서 나온 u_1, u_2는, 현재 주어진 상황에서 올릴 수 있는 최대한의 utility라는 것이다.

이의 원리는 지금까지 배웠던 것과 똑같다. 첫 번째 사람의 MRS = P_x / P_y 이고, 두 번째 사람의 MRS = P_x / P_y 이다. 이걸 연립해서 이 식이 나왔다는 의미이다.

다만 솔루션은 x와 y가 상대가격에 대한 함수로 나올 수도 있다. 이 경우

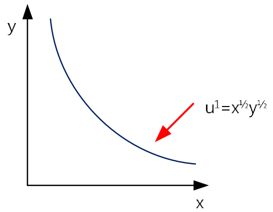
$x^* = f(P_x / P_y)$
$y^* = f(P_x / P_y)$

형태로 나오게 된다. 다만 물론 교환경제 이기 때문에 $x_1^* + x_2^* = 1$ 이 되어야 한다.

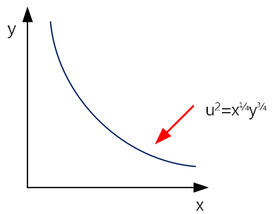
자, 그럼 이제 위의 이야기를 그림으로 한 번 해보도록 하자.

- **에지워스 박스**

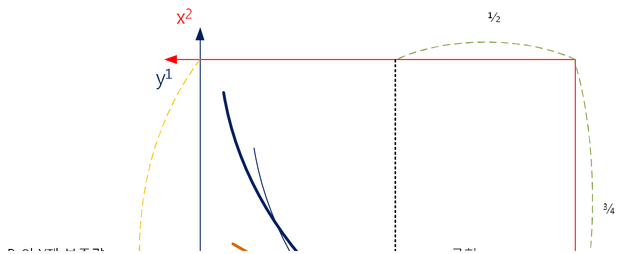
첫 번째 사람의 효용함수는

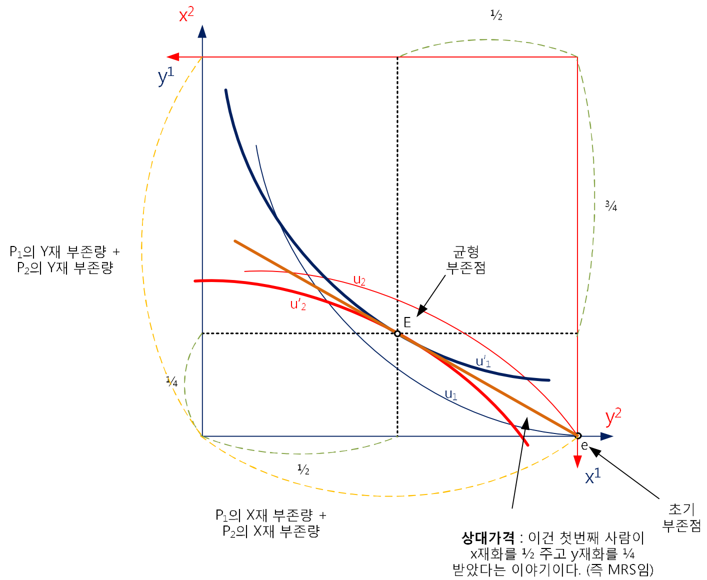


이렇게 된다. 여기에 2번째 사람의 그래프



를 뒤집어서 붙인다. 그러면,





와 같은 형태가 된다.

즉 지난 시간에 풀었던 문제를 그림으로 정리해서 "에지워스 박스"라고 한다. 이 그림이 이전의 식에서 보여준 모든 정보를 다 가지고 있다. 교환을 통해서 첫 사람과 두 사람의 효용이 모두 증가함을 보여주고 있다. (무차별 곡선이 각기 다 원점에서부터 멀어졌으니까)

이 때 상대가격 직선은 초기 부존자원에서 새로운 균형점으로 가기 위해서 누가 누구에게 얼마를 주고 누가 누구에게 다른 얼마를 주어야 하는지 그 비율을 말하고 있다. 즉 기울기를 통해 x와 y의 상대가격 비율이 1/2라고 결정할 수 있는 것이다.

- **파레토 효율**
  - **파레토 최적**

파레토 최적은 사회 전체의 구성원들 중 단 한 사람이라도 효용을 감소시키지 않으면 다른 사람의 효용이 절대로 늘어날 수 없는 상황을 말한다.

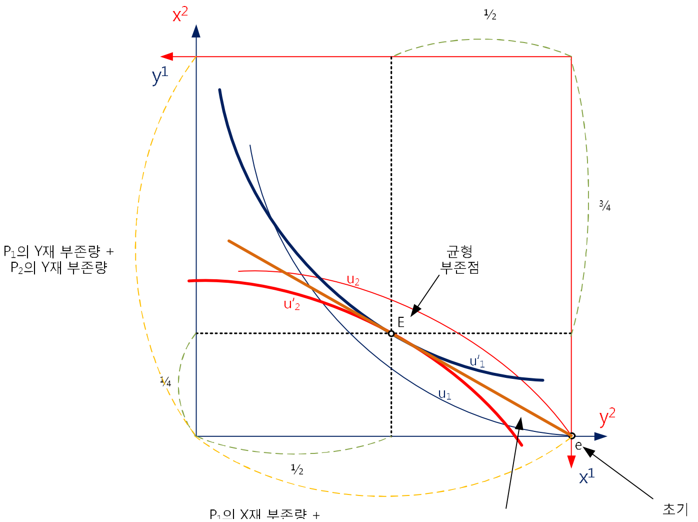
즉 누군가의 효용이 낮아지지 않으면서 사회 구성원들 중의 누군가 한 사람이라도 효용이 증대되면 그런 상태는 파레토 최적이 아니라는 것이다.

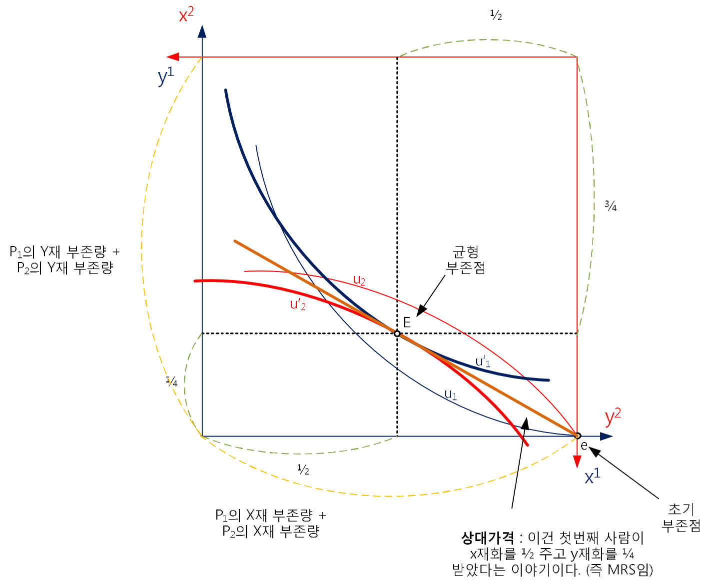
○ **파레토 개선**

이 때 누군가의 효용을 감소시키지 않으면서 어느 한 사람의 효용이 증가하면 파레토 개선이 일어났다고 이야기한다. 따라서 파레토 개선이 일어났다는 것은, 그 이전 상황이 파레토 최적이 아니라는 것이다.

그럼 무엇이 가장 "효율적"인 상황인가? 누군가의 효용이 증가할 때 어느 누군가의 효용이 감소하는 상황이다.

이제 이 파레토 효율을 에지워스 상자를 통해서 보도록 하자. 즉 두 소비자가 그냥 받은대로 소비를 하는 경우와, 그렇게 소비를 안 하고 위에서 제시된 해만큼 교환해서 소비하는 경우를 생각해 보는 것이다.





이 때 이전보다 이후의 상태에서 두 사람 모두 유틸리티가 증가했는데, e와 E를 비교했을 때 E를 파레토 개선이 일어났다고 볼 수 있는 것이다. 즉 우월하다는 것이다.

E 점으로 왔다는 이야기는 해당 점에서 두 효용곡선이 등을 맞대고 서 있다는 의미이다. 즉 이 상황에서는 어떤 사람의 효용을 증가시키려면 다른 한 사람의 효용이 감소되어야만 한다. **따라서 E점에서는 파레토 효율이 달성되었다고 볼 수 있다.**

그런데 한가지 궁금증이 있다. 과연 e -> E로는 어떻게 온 것인가? 이 두 행위자는 자발적으로 거래를 하여 이 점으로 온 것이다. 이것을 정리하면

- **일반균형 -> 파레토 최적 (후생경제학 제1정리)**
- **파레토 최적 -> 일반 균형 (후생경제학 제2정리)**

을 만족한다. 즉 필요 충분조건이다. 이를 후생경제학 제1, 제2 정리라고 부른다.

다시 한 번 파레토 효율에 대해서 고찰해보도록 하자. 파레토 효율에서의 일반 균형이라는 것은 무엇이며 이는 어떻게 도달될 수 있는가? 이 때 사회 전체적으로 효율적이냐 그렇지 않느냐를 상정한 것이 아니라, 각각의 개인들이 자기에게 주어진 utility function을 최대화 시키기 위해서 열심히 노력한 결과를 보자는 것이다.

즉 p1은 p1 나름대로 개선을 했고, p2는 p2 나름대로 개선을 했는데 각기 합의해서 도달한 결과가 E이고, 그렇게 도달된 x재의 양과 y재의 양을 구한 다음에 어쩌구 저쩌구 해 봤더니 제일 효율적인 점이었다는 이야기이다. 즉 이렇게 도달된 자원 배분점 E가 (파레토의 정의 하에서) 가장 효율적인 점이라는 것이다.

이 파레토 효율은 바로 시장경제가 가장 효율적임을 증명한 이론 가운데 하나이다. (물론 현실에서 만족되기 어려운 ideal 한 조건들이 있기는 있다.) 즉 항상 개개인의 자발적인 의사 결정에 의해서 내린 것이 가장 효율적인 것이 된다는 것이다.

이를 무엇에다 비유할 수 있는가? 개개인이 자신의 이기심을 채우기 위해 움직이면 사회적으로도 가장 효율적인 자원의 배분이 되는 것이라는 것이다. 그것이 시장 기구의 역할이라는 것이다. "보이지 않는 손"이라는 이론이 등장한지 200년이 지나서 이것을 드디어 수학으로 풀어서 구했다는 것이다.

잘 알아두어야 할 것은 utility function과 부존점이 주어졌을 때 어떻게 solution을 찾아내느냐는 것이다. 사람이 둘이니까 한꺼번에 보기 위해서 에지워스 박스를 통해서 표현하는 방법을 익혀야 한다.

[중요] 시험문제 : 에지워스 + 파레토 최적

- **실전 문제 푸는 법**

P^1의 효용함수가 있고 P^2의 효용함수가 있다. 그리고 각 사람의 부존자원

및 MRS가 주어진다.

$u_1 = (x, y) \quad e_1$
$u_2 = (x, y) \quad e_2$

$MRS_1 = P_x / P_y$
$\quad P_x X + P_y Y = P_x$
$MRS_2 = P_x / P_y$
$\quad P_x X + P_y Y = P_y$

그런데 식이 2개고 미지수가 2개이면 하나 하나씩 결정된다. 이렇게 풀어보면 첫 번째 식의 경우 P_x/P_y 이런 식으로 나오고, 두 번째 식도 P_x/P_y 이런 식으로 나온다는 의미이다.

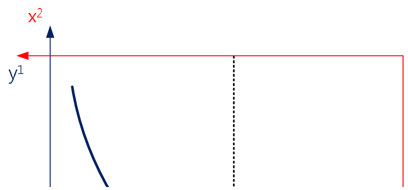
이렇게 P_x와 P_y의 비율이 나오는 이유는 무엇인가? x_1* 과 y_1*이 독립적인 식이 아니라서 그렇다.

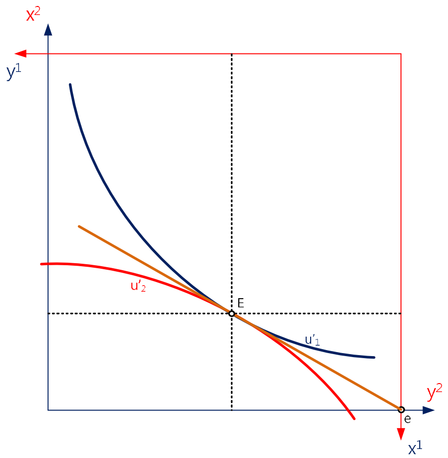
2원 1차 연립방정식을 푸는데 해의 종류가 3가지가 있다고 해 보자. 그래서 y = ax + b, y = cx + d 라고 하는데, 이 둘이 선형 종속인 경우에는 해가 무수히 많게 된다. 즉 P_x/P_y 비율만 맞춰주는 모든 값이 다 해가 되는 것이다.

예를 들어 A와 B의 시장이 있다고 하자. A 시장에서 (x, y)가 균형인데 B 시장에서 (x, y)가 균형이 아닐 수가 있을까? 아니다. 둘 다 균형이어야 한다.

- **균형에 대한 보다 자세한 설명**

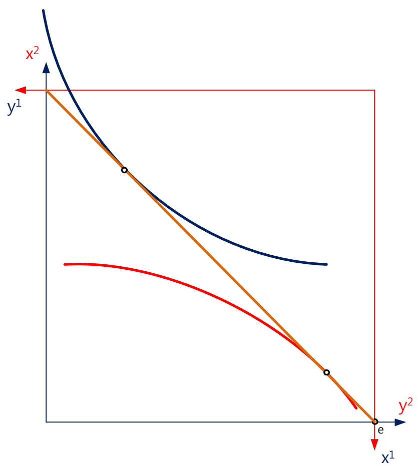
다음의 에지워스 박스를 보자.





<그래프 A>

그런데 위와 같은 상황에서 아래와 같이 동의했다고 하자.



<그래프 B>

즉 소비점을 조합해서 효용을 개선할 여지가 있다면 이런 식으로 동의를 안 할 것이다. 따라서 어느 선에서 합의를 해야지 더 이상 변동의 여지가 없는 것이다.

그런데 기울기가 위의 그래프와 같이 변경되었다고 해 보자. 어떻게 소비를 할 것인가? 즉 X재의 가격이 비싸졌다고 볼 수 있는데, 위와 같이 가격이 올라갔다고 하면 어떻게 소비를 할 것인가? 비싸진 것을 덜 사먹어야 할 것인가?

위 상대가격 선이 올라간 것은 MRS = P_x/P_y가 올라가려면 P_x가 올라가면서 X재 가격이 올라갔기 때문이다.

그런데 X재의 가격이 비싸지면 X의 소비를 줄이고 y 소비를 늘이려고 할 것이다. 이 때 소비가 늘어나면서 초과 수요가 발생할 수 있기 때문에, 결국 두 사람의 효용을 극대화 하는 선은 <그래프 A>처럼 되는 것이다.

[교과서 참조...]

그럼 왜 하필이면 e->E 점을 찾아가게 되는가? 그것을 설명하는 이론이 바로 왈라스의 경매이다.

- **왈라스의 경매**

쉽게 설명하자면, 이는 1번 사람과 2번 사람이 경매를 하는 것이다. 첫번째 사람이 x를 1/2 줄테니 y를 1/2 줄래? 이런 식으로 물어보면 y가 싫다는 것이다. 이런 식으로 서로 가격을 부르다가 균형점을 찾아나가는 것이다. 그 점이 첫 번째 사람의 입장에서도 utility 극대화 점이고, 두 번째 사람의 입장에서도 utility 극대화점이기 때문이다.

이는 사회 전체적으로 X재를 더 많이 좋아하느냐, Y재를 더 많이 좋아하느냐의 문제이기도 하다.

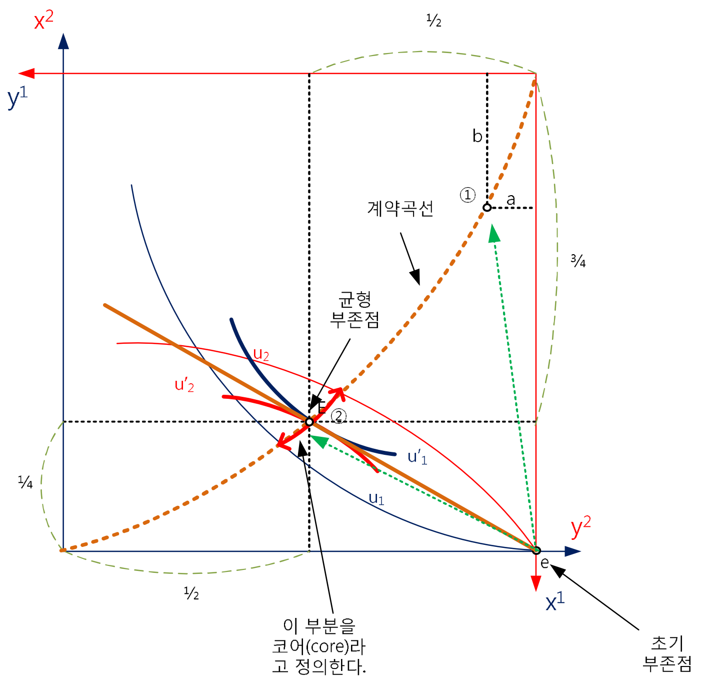
그리고 이 때 가격이 1:2가 되는 것이 딱 맞는다는 이야기가 나온다. 그래서 1개 주고 2개 받는 것이 억울한 것이 아니다. 왜? 그렇게 할 때 나도 utility가 제일 극대화 되기 때문이다.

위의 그림에서 빠진 선이 하나가 있다. 이를 계약곡선(Contract Curve)라고

한다.

○ **계약곡선(Contract Curve)**

이는 MRS^1과 MRS^2가 똑같아지는 점을 연결한 것이다. 어떻게 구하나? 첫 번째 효용함수로부터 MRS^1을 구하고 두 번째 것으로부터 MRS^2를 구한 다음에 이 2개가 서로 일치하는 점들을 구하면 되는 것이다. 여하튼 이를 계약곡선이라 하며, 이는 효용함수의 모양이 따라서 달라지게 된다.



그리고 위와 같이 이 점들을 쭉 연결한 선을 계약곡선이라고 한다.

○ **코아(core)**

코아는 초기 부존점이 주어졌을 때 갈 수 있는 영역의 한계를 표시한다. 즉 두 사람의 초기조건이 e였다면 두 사람의 합의 하에 쌍방의 효용을 늘일 수 있다는 것이다. 그리고 이 영역을 두 사람이 이동할 수 있는 임계치라고 보는 것이다.

이 때 무차별 곡선을 그려서 e -> ① 로 이동한 의미를 살펴보면, 이는 x가 가지고 있는 양 중에서 a 만큼을 y에게 주고 b만큼을 x에게 준다는 것이다.

그런데 ②->①로 가면 첫 사람의 효용은 증가한 셈에 속하는데, 두번째 사람은 오히려 효용이 더 줄어든 셈이 된다. 따라서 이런 일은 일어날 리 없다. 즉 코어 영역 안으로 들어가야 합의할 수 있다는 것이다.

○ **파레토 효율과 파레토 개선**

앞서 파레토 효율을 정의했는데, ②점으로 가면 파레토 개선이다. 그런데 ①점으로 가면 파레토 개선이 아니다. 그런데 e는 계약 곡선 바깥인데 f는 계약 곡선상에 있다. 그럼 e와 ① 점 중에 어느 것이 더 우월한 점인가?

이 때 e와 ① 점 중에서 어느것이 다른 것보다 파레토 우월하다고 할 수 없다. 파레토 우월하다는 것은 누군가를 손해보지 않으면서 증가시켜야 하는데, 이건 y를 희생하면서 x가 좋아지기 때문이다.

다만 그래도 ①점은 계약 곡선 내에 있기는 있다. 어찌해서 ①점 까지 왔다고 해 보자. 그럼 파레토 최적이다. 그 경우 ①는 파레토 최적이고 e는 파레토 최적이 아니다. 그럼에도 ①는 e보다 파레토 우월하다고 할 수는 없다. 이 2가지가 동시에 성립한다는 의미이다.

우리나라에서 FTA를 했다. 사실 이건 농업을 주고 다른 IT 등의 영역을 가져온 것이다. 이 때 FTA는 e에서 ①로 간 것과도 같다고 말할 수 있다. (y=농부, x=공장근로자)

즉 공장근로자는 이익을 보고, 농부를 손해를 보았다. 그런데 농부의 손해보다는 공장의 이익이 국가 전체적으로 훨씬 더 크기 때문에 전체적으로 이익이라는 것이다.

그런데 파레토 효율이라는 개념에서 이것은 아니다. 파레토에서 나아진다고 하는 기준은 그 구성원 중에서도 아무도 상태가 나빠지지 않는 것이다.

이런 일이 왜 벌어지느냐? 우리가 맨 첫시간으로 돌아가서 선호관계에서 완비성, 이행성을 했기 때문이다.

완비성의 조건이 무엇이었는가? 집합에 쭉 나열된 선택 대안들 중에서 임의의 2개를 꺼내어 둘 중에 뭐가 좋다고 물어봤을 때 대답할 수 있어야 한다는 것이 완비성의 정의였다. 그런데 파레토 효율 기준이 가지는 약점은 이런 완비성을 만족하지 못한다는 것이다.

(즉 파레토 = 누구에게도 상처주지 않는 걸 좋아한다. A형 남자? 왜 이렇게 소심한지..ㅋㅋ 소심하니까 비교할 수 없음.)

즉 파레토 비교 가능한 점은 코어 내부의 점들만 가능하다. 그래서 그 바깥의 점들은 파레토 효율이라는 개념으로 설명할 수 없다는 것이다. 그리고 그 바깥 점 중에서 contract curve 점은 파레토 최적을 만족하는 점들이다.

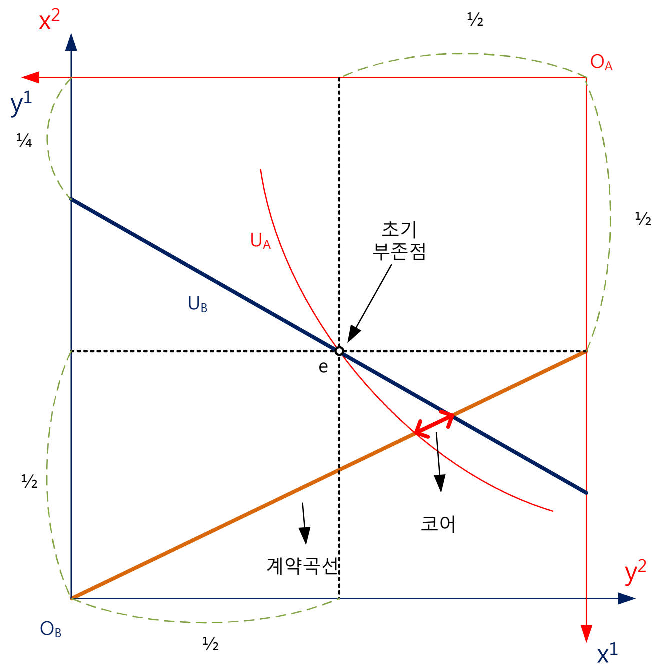
- **코어 예제**

아래와 같은 문제가 있다고 해 보자.

$$U_A = xy \quad e_A = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$$

$$U_B = x + 2y \;\; e_B = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$$

위를 에지워스 박스를 이용하여 초기 부존점, 계약 곡선, 코어를 구하라고 했다고 해 보자. 그 경우 해는 아래와 같다.



$$MRS^A = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{y}{x}$$

$$MRS_B = \frac{1}{2}$$

가 된다. 그러면 계약 곡선의 정의는 무엇인가? $MRS^A = MRS^B$ 이니까 y / x = 1 / 2 가 된다. 따라서,

$$y = \frac{1}{2}x$$

가 계약 곡선이 된다.

따라서 이 점에서 A의 무차별 곡선의 기울기와 B의 무차별 곡선의 기울기는 일치하게 된다.

그런데 B의 무차별 곡선의 기울기는 쉽게 구할 수 있다. x+2y 형태로 되어 있기 때문이다. 즉 직선의 형태이고, B 입장에서 그림을 그리면 기울기가 항상 1/2이 되도록 그리면 된다. 이 때 O_B가 원점이니까 O_A 쪽으로 갈수록 Utility가 증가하게 된다.

예를 들어서 초기 부존점 e에서 부터 시작한다고 해 보자. 이 때 B의 Utility는 얼마인가? 3/2 이다. 따라서 x + 2y = 3 / 2 이며, x=1일 때, x=0일 때 점을 찍어서 플로팅하면 위의 그래프와 같은 형태로 나온다.

그리고 위와 같이 코아를 구할 수 있다. 이 때 양 사람이 합의해서 코아 내부로 가면 점을 찾을 수 있다는 것이다.

- **다수 행위자가 있을 경우의 일반 균형**

이제 다수 행위자가 있을 경우의 일반 균형을 보자. 즉 다수의 소비자(m), 다수의 기업(n), 다수의 재화(l), 요소(요건 2개만) 가 있다고 할 때의 일반 균형은 어떻게 구해야 할까?

대충 개념만 이야기하자면, 이 모든 소비자의 재화의 개수가 n개니까 Utility function은

- 각 소비자의 효용 함수: $U_m(x_1, x_2, ..., x_l)$
- 각 생산자의 생산 함수: Q_n = f(K, L)

와 같은 형태가 될 것이다.

그리고 각 소비자에 대해서 U_1을 최대화하는 점이 (x_1*, x_2*, ...) 이런 식으로 해가 나오고 U_2, U_3, .. 에 대해서도 구할 수 있을 것이다. 각 생산자들도 마찬가지로 Q_1 = f(K*, L*) 이런 식으로 각기 나올 것이다.

그렇다면 3개일 경우를 보자. 우선 소비자의 경우는

$$MRS^1_{xy} = (\frac{P_x}{P_y})^* = MRS^2_{xy} = \ldots$$

이런 식으로 나올 것이고, 기업의 경우는

$$MRTS^1_{LK} = (\frac{P_L}{P_K})^* = MRTS^2_{LK} = \ldots$$

이런 식으로 나올 것이다.

이제 각 재화들의 합을 계산해서 생산자들이 얼마나 많은 양을 생산하는지를 구해야 한다. 이는 첫 번째 사람이 소비하는 첫 번째 재화, 두 번째 사람이 소비하는 두 번째 재화 이것들을 합쳐서 본다. 이렇게 각 상품 x1, x2, ... 의 요구 총량을 구하고, 이 양만큼을 생산자가 생산하는 식이다.

이런 식으로 일반 균형을 이끌어 내어야 한다. 이것이 같아야 한다는 조건을 표현한 식이

$MRS_{xy} = MRT_{xy}$

이다.

위의 문제를 좀 더 복잡하게 할 수도 있다. 이 때 기업들이 만든 첫 재화의 총량이 소비자들이 원하는 첫 재화의 총량과 같아져야 한다. 그러면서 동시에 각 사람의 효용도 극대화 되어야 하고, 각 생산자의 효용도 극대화 되어야 한다.

실제로 n명의 행위자들이 있으므로, 위의 MRS 식은 아래와 같이 바뀌어야 한다.

$$MRS^{i}_{x_i x_j} = \frac{P_{xi}}{P_{xj}} = MRS^{j}_{x_i x_j}$$

이런 식이다.

즉 n명의 사람에 대해서 i번째 재화와 j번째 째 재화 사이의 MRS끼리 같아야 한다.

또한 노동의 경우에도 각 기업에 대해서 등량 곡선의 기울기와 요소가격의 기울기가 항상 만족되는 점에서 생산이 일어날 수 있도록 되어야 한다. 이를 나타내면

$$MRS_{x_i x_j} = MRT_{x_i x_j}$$

이는 사회 전체적으로 i번째 재화를 한 단위 더 소비하기 위해서 j번째 재화를 얼마나 더 포기해야 하는가의 의미이다. 그리고 MRT는 i를 하나 더 만들기 위해서 j를 얼마나 더 포기해야 하는가의 의미이며, 이 둘이 같아야 함을 말한다.

- **2재화 시스템 에서의 일반균형**

좀 어려우니까 2개씩 해 보자.

- 소비자 2명 : u1, u2
- 재화 : (x, y)
- 기업 : $Q_1 = Q(K_1, L_1)$ $Q_2 = Q(K_2, L_2)$
- 요소 : L_A, K_A

첫 번째 기업이 필요로 하는 자본의 양과 두번째 기업이 필요로 하는 자본의 양이 총 자본량과 같아야 한다. 따라서

$K_1 + K_2 = K_A$

또한 노동도 마찬가지이다.

$L_1 + L_2 = L_A$

이 때 소비자 입장에서 보면 U_1을 극대화 하는 x재의 양을 x_1, U_2를 극대화 하는 x재의 양을 x_2라고 하고 이 두 개의 합을 x라고 하자. 그러면,

$x_1 + x_2 = x$
$y_1 + y_2 = y$

이 때 이 2개의 회사가 만든 양이 위와 같아야 한다. 그리고 실제로 위의 식을 풀어 보면 선형 종속이기 때문에 p_x^* / p_y^* 의 형태로 해가 나오게 된다. 여하튼 균형을 찾는다는 것은 이 해를 찾는다는 의미이다.

그리고 이 가격하에서 결정된 x_1^*, y_1^*를 U_1에 집어넣었을 때 U가 극대화가 되어야 한다. (이는 U_2도 마찬가지이다.)

기업에 대해서도 마찬가지로 구하면 된다. 이를 만족시키는 K_1^*, K_2^*, L_1^*, L_2^*, ... 이런 것을 구하라는 의미이다.

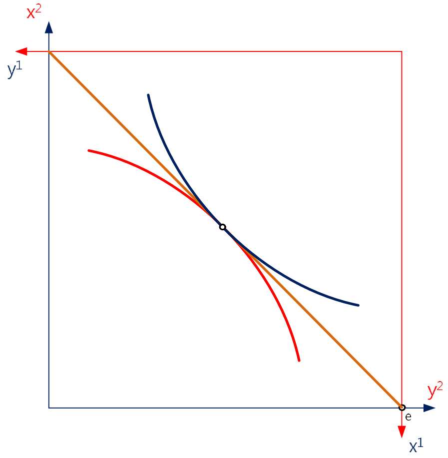
[시험정보] 여하튼 이렇게 식을 많이 주고 계산하라는 문제는 안 낼 것이다.

다만 이 일반 균형을 풀었다면 위와 같은 식이 성립해야 한다는 의미이다. 즉

$$MRS^1 = MRS^2 = \left(\frac{P_x}{P_y}\right)^*$$

와 같아야 한다.

즉 주어진 가격 하에서 각 사람의 효용이 최대화된다는 의미랑 같기 때문에 이러한 식이 성립하는 것이다. 그래프로 보면,



이런 식으로 각각의 효용함수가 극대화 점에서 등을 맞대고 있으니까 $MRS^1 = MRS^2$ 가 성립하는 것이다.

기업도 마찬가지로,

$$MRTS^1 = (\frac{P_x}{P_y})^* = MRTS^2$$

가 된다.

그리고 MRS = MRT 공식이 있다. 이 의미는 무엇인가?

우선 U와 Q 끼리는 각각 효용 극대화, 생산 극대화를 했었다. 그런데 그렇게 해서 만들어진 수요의 양이랑 공급의 양이 서로 같아야 한다. 그 조건을

맞춰 주는 식이 위의 식이다.

MRS 는 무엇인가? 수요 측면에서 x를 하나 더 얻기 위해서 y를 몇 개 포기하는가의 개념이고, MRT는 L과 K가 주어져 있는데 이 때 X를 몇 개 만들 것인가 Y를 몇 개 만들 것인가를 결정하는 개념이다. 즉 주어진 자원을 가지고 x를 많이 만들려고 하면 y를 적게 생산해야 하는데, 그 때 x를 한 단위 더 만들기 위해서 y를 몇 단위 덜 생산해야 하는가를 표시하는 개념을 MRT 라고 한다. 다른 말로는 이를 한계 전환율(Marginal Replace Transformation...?) 이라고 한다.

- **한계 전환율(한계 변환율)**

지금까지는 L과 K를 도입해서 Q를 만들어 냈다. 즉 2개의 요소를 집어넣어서 하나를 만들었는데, 이제는 2개이든 하나이든 일정량의 노동(자본)이 있는데 그걸 넣어서 x도 만들고 y도 만들려고 한다. 예를 들어서 노동자가 10명이 있는데 5명을 x만드는데 쓰고 5명을 y만드는데 쓰자는 것이다. 그 때 x가 몇 개 나오고 y가 몇 개 나오는가의 함수관계를 f function이라고 하면

$$(x,y) = f(L)$$

가 된다. 그런데 보기가 좀 안 좋으니까 이를 역함수로 표현하면

$$L = f^{-1}(x,y) = h(x,y)$$

로 놓자. 이는 무슨 의미인가? 주어진 노동량을 주었을 때 x를 몇 개 만들고 y를 몇 개 만들까? 와 같은 의미이다.

이 때 아래와 같이 전미분을 하도록 하자.

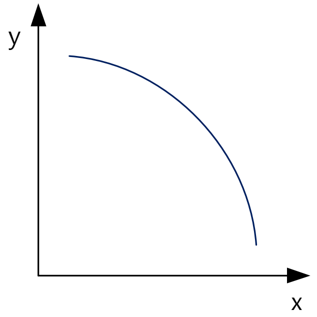
$$\partial U = \frac{\partial U}{\partial x}dx = \frac{\partial U}{\partial y}dy$$

$$\partial L = \frac{\partial L}{\partial x}dx = \frac{\partial L}{\partial y}dy$$

이렇게 해 놓고 dU = 0이라고 해 놓으면 되었었다.

그럼 dL = 0으로 놓으면? 생산 가능 곡선을 뽑을 수 있다. 즉 정해진 L을 집어넣었을 때 x재를 몇 개 생산, y재를 몇 개 생산하는지를 알아낼 수 있는 것이다.

이를 그림으로 그리면



형태처럼 된다.

- **일반균형 모델**

2재화 순수 교환재 문제에서 확대해서 다수의 사람, 다수의 생산물.. 이런 상황에서 균형을 묘사하고자 한다. 이를 일일이 다 풀어서 보여줄 수는 없고, 책에서 표현하는 전형적인 방법은 아래와 같다.

이 때 아래의 조건을 만족하여야 한다.

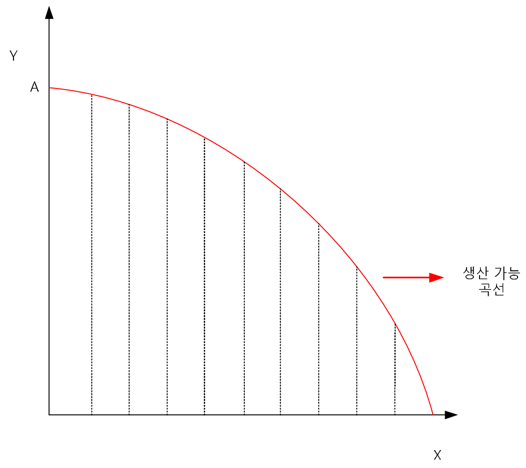
$$MRS_i = MRS_j$$

이고,

$$MRST_i = MRTS_j$$

와 같아야 한다.

어떤 자원을 가지고 두 종류 이상의 물건을 생산하는데 아래와 같은 형태가 나온다. 이것이 생산 가능 곡선이다.



왜 이렇게 생겼나? A 점은 Y를 만드는데 모든 여력을 투입했을 때 생산 가능한 곡선이다. 그런데 하필이면 왜 이렇게 그래프가 볼록한가? 초반에는 x를 한 단위 더 생산하기 위해서 y만드는데 들어가는 생산 요소를 조금만 빼와도 되었는데, 오른쪽으로 가면 갈수록 한계 생산이 체감하기 때문에 더 많은 노동&자본을 Y에서 뽑아와야 한다는 의미이다. 그래야 한 단위 늘릴 수 있게 된다.

즉 이 기울기는 밑으로 가면 갈수록 점점 더 급해지게 된다. (무차별 곡선과는 반대 형태이다) 한계 생산이 체감한다는 것 때문에 x와 y 사이의 생산 가능 곡선은 위와 같은 형태가 나오는 것이다.

그런데 종속이 2개인 것이 보기 불편하니까 역함수로 표현한 것이다.

$$L = f^{-1}(x,y) = h(x,y)$$

이 때 아래와 같이 전미분을 하도록 하자.

$$\partial U = \frac{\partial U}{\partial x} dx = \frac{\partial U}{\partial y} dy$$

$$\partial L = \frac{\partial L}{\partial x} dx = \frac{\partial L}{\partial y} dy$$

여기에서 한계 전환율의 기울기를 구하면

$$-\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{\frac{\Delta L}{\Delta X}}{\frac{\Delta L}{\Delta Y}}$$

와 같다. 그런데 이의 정체는

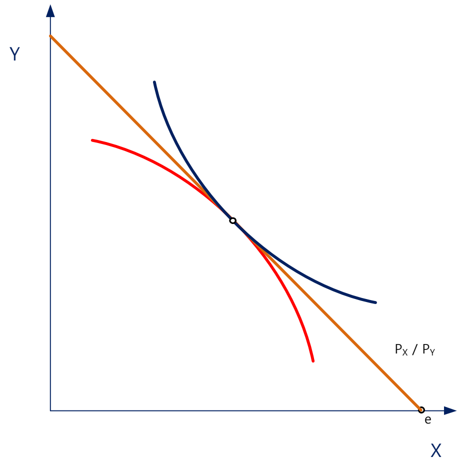
$$\frac{\Delta L}{\Delta X} = \frac{1}{\frac{\Delta X}{\Delta L}} = \frac{1}{MP_L}$$

와 같다.

또한 이 식과 한계 비용과는 역함수 관계에 있다고 볼 수 있기 때문에, 이것도 함께 표현하면 아래와 같다.

$$-\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{MP_L Y}{MP_L X} = \frac{MC_X}{MC_Y}$$

일반적으로 MRT = MC_x / MC_y 라고 하는데, 이것은 바로 위와 같은 과정을 통해서 도출된 것이다. 이 때 MRS와 MRT가 일치한다는 이야기는 아래와 같은 식이 된다는 것이다.



소비자들은 자신이 원하는 대로 x, y개수를 선택했고 생산자들은 자신이 원하는 x, y를 선택했다. 그런데 이 비율이 안 맞으면 말이 안 되게 된다. 따라서 각기 나름대로 극대화를 하면서도 시장에서 원하는 양 만큼을 맞춰줘야 한다는 내용이다.

- **외부효과**

후생경제학 제1, 제2 정리에 대해서 잠깐 이야기를 했었다. 이렇게 일반균형에 의해 달성된 해는 파레토 최적이다라는 내용이었다. 그래서 2개는 필

요 충분 조건이 된다는 이야기이다.

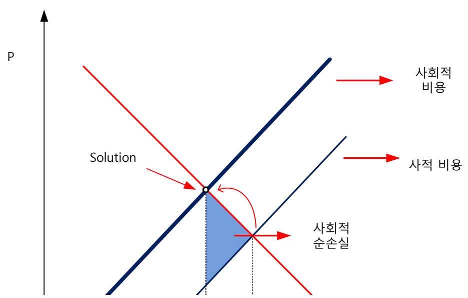
즉 일반균형이 시장에서의 solution이라는 것인데, 그 기준이 파레토 기준으로 보았을 때 가장 efficient 한 점이라는 것을 수학적으로 증명한 것이다. 그럼 결론은 뭐냐? 시장 경제가 제일 효율적이라는 내용이다.

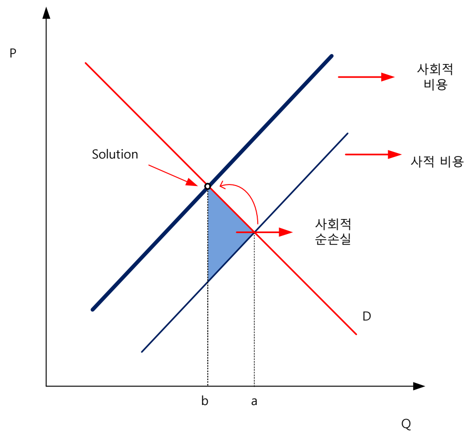
그 다음이어서 나오는 이야기는, 이것이 성립되기 위한 전제조건이다. 즉 정보가 완전 정보여야 한다는 등등의 내용이다. 그런데 현실에서는 그게 안 맞는다는 것이고, 시장에서 실패가 나타날 수 있다는 것이다. 그리고 그게 만족이 안 되니까 시장이 잘못되었다는 것이다.

그리고 가장 전통적으로 이야기 되어 왔던 것이 공공재와 외부 효과이다. 또한 불완전 정보가 존재할 경우 시장이 efficient 하지 못하다는 것이다.

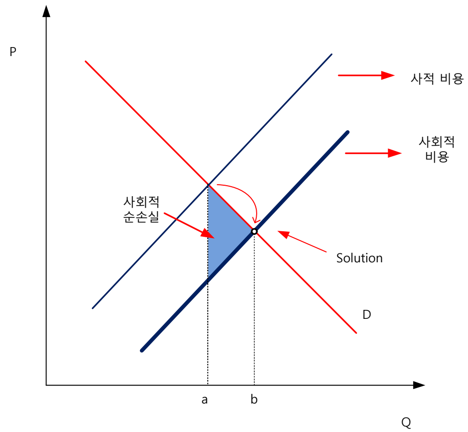
지금까지는 한 사람의 경제 행위가 다른 사람에게 영향을 미치지 않는다는 비현실적인 가정 하에서 이야기를 진행했다. 그런데 사실은 영향을 미친다. 이 때 거래가 이루어진다든가, 보상이 이루어진다든가 그러면 해결이 되는데, 효과가 나긴 나는데 거래를 할 수 있는 수단으로서 존재하지 않으면 영향이 있을 수 있다. 이 경우 피해를 줄 수도 있고 도움을 줄 수도 있는데, 책에 나오는 대표적 외부효과가 <과수원> 사례와 <양봉업자> 사례가 있다. 과수원 옆에 양봉업을 하는 사람이 있으면 서로 도움이 되므로 긍정적인 외부 효과이다. 부정적인 외부 효과는 공해나 오염 등이 있다.

그런데 왜 이러한 외부 효과는 시장 실패를 낳는가? 우선 오염 사례를 들어보자. 1공장은 강 상류에 위치하고 2공장은 강 하류에 위치한다고 하자. 이 경우 아래와 같은 그래프를 얻을 수 있다.





<피해주는 산업>



<피해받는 산업>

즉 물이 제대로 깨끗이 왔을 때는 들어가는 경우에 비해 2공장장이 짊어지는 비용(사적비용)이 더 높게 된다.

이 때 누군가가 개입하는 상황이 아니니까 자신의 의사결정에 따른다. 그리고 이 사적비용에 근거해서 경제적인 판단을 하게 된다. 그럼 솔루션은 어디서 결정이 되는가? A 점이 솔루션이 된다. 그런데 이 사회적 비용, 즉 오

염 비용을 고려할 경우에는 b점이 솔루션이 된다.

이렇게 되면 <피해 주는 경우>의 경우에는 자원이 과대 배분, <피해 받는 경우>의 경우에는 자원이 과소 배분된다. 그래서 시장이 효율적으로 자원을 배분하는데 실패하게 된다는 내용이다.

이렇게 외부 효과가 발생했을 때 어떻게 해결할거냐? 보통 3가지 정도를 이야기 하는데 이는 아래와 같다.

1) **조세와 보조금**

즉 피해를 주는 쪽(1공장)에 **[사회적 비용 - 사적 비용]** 크기 만큼 세금을 부과하는 것이다.

그리고 피해 받는 쪽(2공장)에는 그 **[사회적 비용 - 사적비용]** 크기 만큼 보조금을 부과하는 것이다. 이 경우 자발적인 것이 아니라 제3자에 의한 균형이다.

2) **외부효과와 내부화 (수직통합)**

이 경우에는 자발적인 것이다. 1공장과 2공장을 합병하는 것이다. 이렇게 두개의 공장을 합병해버리면, 옛날 같지 않고 물의 오염도를 고려하게 될 것이다.

수직통합이라는 것은 가공 단계에서 서로 연결되어 있는 산업부분을 의미한다. 예를 들어 출판업을 하는 사람은 인쇄업과 밀접한 관계가 있다. 이 때 출판사가 인쇄업 하는 사람과 공장을 합치는 것을 수직적 통합이라고 부른다. 이러한 수직적 통합에는 원유 공급자와 가공 업자간의 통합 등도 있을 수 있다.

3) **코즈의 정리**

마지막으로 코즈의 정리가 있다. 여기에는 거래비용이라는 이야기가 나오며, 소유권이라는 것이 핵심이 된다. 코즈의 입장에서 보았을 때 외부효과는 왜 생기느냐? 근본적인 원인은 소유권의 부재이다. 따라서 강물에 대한 소유권을 부여해 주면 되는 것이다. 즉 이 강물의 소유주를 A라고 하든지 B라고 하든지 해 주면 외부 효과는 없어지게 된다. 이 때의 거래비용이라고 하는 것은 원래 없었던 소유권을 만들어주는 과정에서 생기는 비용을 의미한다.

쉬운 예를 들어보면, 강아지 예가 있다. 이웃하고 있는 두 집이 있다. 그리고 개를 한 마리 기르고 있다. 그런데 이 강아지가 밤마다 짖어댈 수 있다. 즉 B는 A때문에 잠을 못 잔다. 그럼 이 경우 A는 개를 기르는 행위가 부정적인 외부효과를 낳고 있는 것이다.

이 때 이것을 어떻게 해결하는가? 코즈의 정리에 의하면 A에게는 자기 마음대로 개를 기를 수 있는 권리가 있고, B는 행복하게 잠을 잘 권리가 있는데 이 양쪽 권리가 충돌하고 있는 것이다. 이 경우 어떤 권리가 우선하는지를 법리적으로 따져서 가린다고 치자. 즉 A의 권리나 B의 권리 중 어느 하나의 권리를 우선시하게 해 주면 거래가 가능해진다.

다른 말로 하자면, 외부효과는 거래가 불가능한 형태의 무언가가 있는 것이다. 그래서 이걸 확실하게 해 주면 외부효과는 사라지게 된다. 예를 들어 A가 개를 기르는 권한이 우선이라고 정리를 했다고 해 보자. 그런 상황에서 A가 개를 기르면서 얻는 기쁨을 돈으로 환산했을 때 만 원 정도이며, B가 개 때문에 잠을 못 자는 것을 계산해보니 2만원 정도 되더라고 해 보자. 이 경우 어떤 거래를 할 수 있는가? 만 오천원을 줄테니까 개를 없애라는 솔루션이 나올 수 있는 것이다. 즉 개를 기르는 것보다 돈을 더 많이 준다니까 좋다는 것이다. 즉 소유권을 명확하게 해 주면 이런 식으로 거래할 수 있는 가능성이 열리게 되는 것이다.

따라서 위의 예제에서는 A와 B가 강물을 이용하는데 이 강물을 A 것이라고 하든지 혹은 B 것이라고 하든지 등의 소유권을 귀결시켜주면 거래가 가능하다는 이야기이다. 예를 들어 B 소유라고 이야기하면 A가 돈을 주고 사온다든지의 경우가 가능하다. 그럼 가만히 놔둘 때 보다는 양자의 상태가 조

정될 수 있게 된다. 그것이 코즈 정리의 내용이다.

즉 세상의 모든 외부 효과는 불명확한 소유권 때문에 발생한다. 그 소유권을 명확하게 하는 거래비용이 적어도 효용보다는 낮아야 한다.

예를 들어 처음에 싸움이 붙어서 둘 중 어느 권리가 우선이냐를 놓고 소송을 하는데 5만원쯤 들어간다? 그럼 말짱 꽝이다. 그럼 현실적으로 해결이 불가능하다. 따라서 거래비용이 낮다는 전제 하에 이런 일들이 가능한 것이다.

역사적으로 생각해보면, 자본주의의 발전은 소유권의 발전과 궤를 같이한다. 예를 들어서 물을 사먹는다든지 하는 것이 있다. 예전에 물은 공공자원이었는데, 이제는 점차로 거래가 가능한 사적자원으로 옮겨가고 있다는 것이다.

땅도 마찬가지이다. 옛날 사람이 별로 없을 때는 혼자서 잘 살았다. 그런데 땅에 대한 소유권이 생기면서 이를 나눠먹기 위한 개념이 생기게 되었다. 이 개념이 생겨야 거래가 가능해지고, 가장 효율적으로 분배가 가능하게 되는 것이다.

여하튼 시선을 좀 더 뒤로 돌려보면, 소유권의 확립이라고 하는 것이 눈에 들어올 수가 있을 것이다.

여기에서 오염 배출권이라는 아이디어가 나온다. 이걸 실생활이랑 연계시켜보면 쓰레기 봉투라고 생각하면 된다. 쓰레기는 아무도 안 가져 갈려고 하는 것이다. 즉 외부 효과인데, 이 외부효과의 문제도 경제논리로 푸는 것이 더 efficient 할 수 있다는 것이다.

위의 사례로 돌아가서 강물이 있는데 스스로 정화가 가능한 오염물질의 배출 총량을 결정한다고 하자. 즉 강물을 사용하고 있는 공장들이 1년 동안 버릴 수 있는 오염물질의 양을 규제하는 것이다. 그리고 오염 물질의 양을 배분한 딱지를 만들어서 각 기업에 나눠준 다음에 이걸 서로 사고팔 수 있

게끔 해 준다는 것이다. 이 경우 많이 버리는 기업이 있을 수 있고, 적게 버리는 기업이 있을 수 있을 것이다. 어떤 기업은 오염 물질을 많이 절감할 수도 있고, 그럴 것이다. 이 총량에 해당하는 쿠폰을 서로 거래하도록 놔두면 이 쿠폰을 가장 원하는 사람이 사가려고 할 것이다. (오염 물질을 제일 많이 버리는 사람)

예를 들어 이 쿠폰이 장당 100원씩 거래되는데, A는 오염물질을 한 단위 줄이는데 80원이 들고 B는 120원이 든다고 해 보자. 이 쿠폰이 돌아다니면 B는 A로부터 돈을 주고 쿠폰을 한 장 사게 된다. 즉 예전에는 오염 물질 줄이기 위해서 120원을 썼어야 했는데, 쿠폰 한 장 사서 100원의 비용으로 처리가 가능해진 것이다. 또한 A란 기업은 오염 물질 한 단위 줄이는데 80원이 들었는데, 이걸 한 장 팔았으니까 배출 가능한 양이 한 단위 더 줄일 수 있는 것이다. 그런데 이거 한 단위 줄이려면 원래 80원 들어가는데 쿠폰 팔고 100원을 번 것이다. 따라서 20원 이득이다.

즉 이 경우 강물에 들어가는 총량은 똑같지만, 이 쿠폰을 통해서 효율적으로 배분할 수 있다는 것이다.