



2007/08/07 OASERD Symposium

# 農畜産業における環境保全技術普及と 教育研究機関の果たす役割

仙北谷 康  
(帯広畜産大学)

yasushi Sembokuya

Obihiro University of Agriculture and Veterinary medicine

yasushi@obihiro.ac.jp



## 報告の課題

- なぜ環境問題は起こるのかー共有地の悲劇ー
- 環境問題解決のための話し合いの重要性和難しさ
- 持続的発展のための「話し合い」
- 環境に配慮した技術開発と環境教育の重要性



なぜ環境問題は起こるのか  
—「共有地の悲劇」—



## 放牧と乳代，費用

- 1頭6万円で乳牛を買ってきて，放牧のみで搾乳するとする。費用は乳牛購入代金のみ。
- ただし面積は限られている。
- 過放牧だと草が少なくなって再生が困難になり，乳量，乳代が減る。
- 一番利益が高いのは何頭放牧するときだろうか。



## 乳牛の放牧頭数と乳代，利益の関係

放牧牛頭数	1	2	3	4	5	6	7
1頭あたり乳代	15	14	13	12	11	10	9
全乳代	15	28	39	48	55	60	63
全乳牛購入代金	6	12	18	24	30	36	42
総利益	9	16	21	24	25	24	21



(単位：頭，万円)

注：数値は小島「エコロジストのための経済学」を参考にした。



## 過放牧はなぜ起こってしまうのか

- 個人の場合は，利益，不利益を全て引き受けるので，全体として最適な放牧頭数になる。
- 1人1頭の場合は，追加利益は追加した人が独り占めするが，不利益はみんなで分担する。





# 環境問題はなぜ起こってしまうのか

- 生産活動によって環境に負荷を与える物質が排出されてしまうとする。
- その経済活動によって得られる利益は、その人が独り占めできる。
- しかし排出された環境負荷物質による不利益は、みんなが被ることになる。
- 追加的な生産活動に限っては収支はプラスだから歯止めがかからず、全体としては環境を悪化させてしまう。

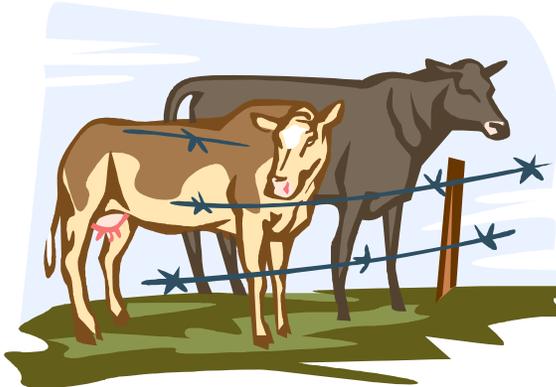




# 環境問題解決のための話し合いの 重要性と難しさ

- 放牧をする酪農家は、それぞれ自分だけの判断で放牧をおこなっている。
- お互いに話し合いをして、放牧頭数を調整するようにしたら、過放牧は回避できるだろうか。





# 放牧頭数と利得

(牧夫Aの利得, 牧夫Bの利得)

		牧夫B	
		10頭	20頭
牧夫A	10頭	(2,2)	(0,3)
	20頭	(3,0)	(1,1)



# 環境負荷を低減させるために

- 「非協力ゲーム」を「協力ゲーム」とすること。両者の話し合い，信頼関係の構築が大事。
- 地球サミットなどにおける話し合いがこれにあたる。
- 二酸化炭素排出量を削減することについて合意を作ろうとしている。





しかし、途上国と先進国では  
先進国と途上国における生産活動

		先進国	
		低	高
途上国	低	(2,2)	(0,3)
	高	(3,0)	(1,1)

合意形成の難しさと合意のために先進国が取り組まなければならないこと



## 持続可能性と環境問題 —誰と話し合うのか—

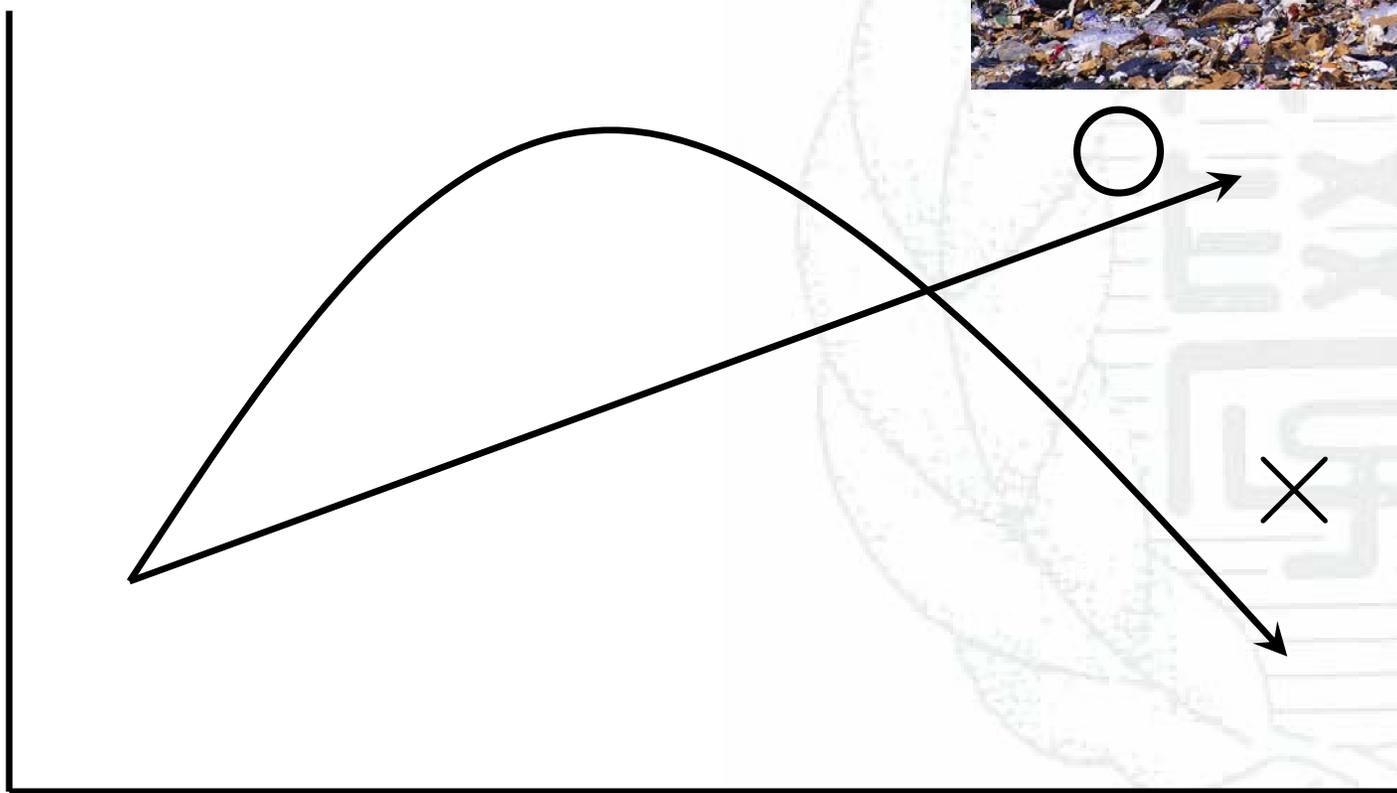
- 持続可能性とは：将来世代に不利益を与えないこと，残さないこと
- 持続的な発展とは：将来世代に不利益を与えず，現世代の満足度を向上させること。
- ここで環境問題を発生させないためには，現世代と将来世代の「話し合い」が必要なことになる。しかしそれは無理。



# 持続的発展のイメージ



生活の質, 満足度



時間



## 持続可能性：世代間の調整

- 世代がかわってから問題化するような生産活動：現世代は利益のみ，将来世代は不利益のみ，
- 将来世代と現世代の「話し合い」において，将来世代は発言することができない。将来世代は現世代を一方的・無条件に信用している。
- 現世代の責任，環境意識の向上，環境教育の重要性



Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

# 環境に負荷を与えない農業技術の 開発と環境教育の重要性





# 環境に優しい農産物とそうではない農産物：選択の理論

- 環境に優しい農産物と負荷を与える農産物がある。
- 農業者は両方を生産し，消費者は両方を消費する。
- それぞれの生産量，消費量はどのようにして決まるだろうか。





仮定：選択の判断基準は、より高い満足度を得ること。

消費財A

消費財AとBの組み合わせで、

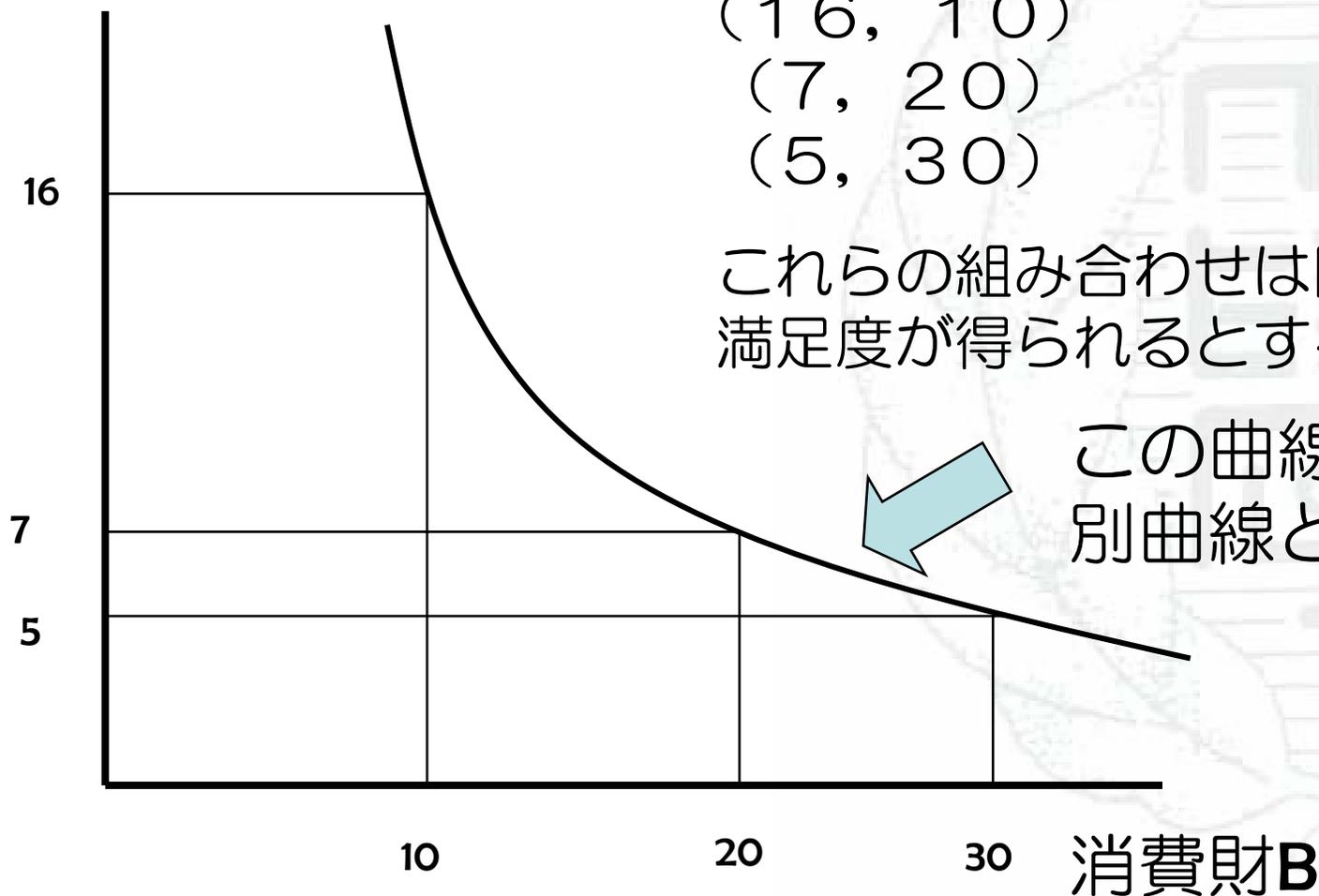
$(16, 10)$

$(7, 20)$

$(5, 30)$

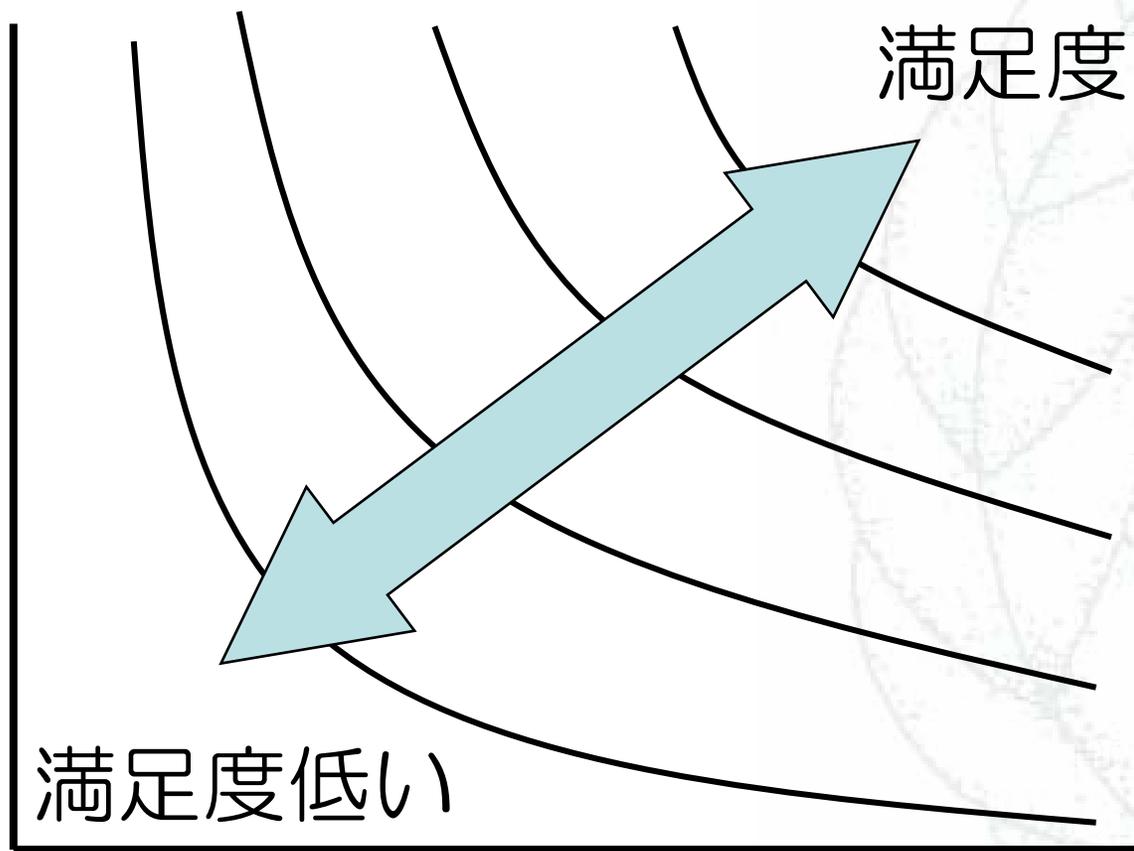
これらの組み合わせは同じ満足度が得られるとする。

この曲線は無差別曲線とよぶ。

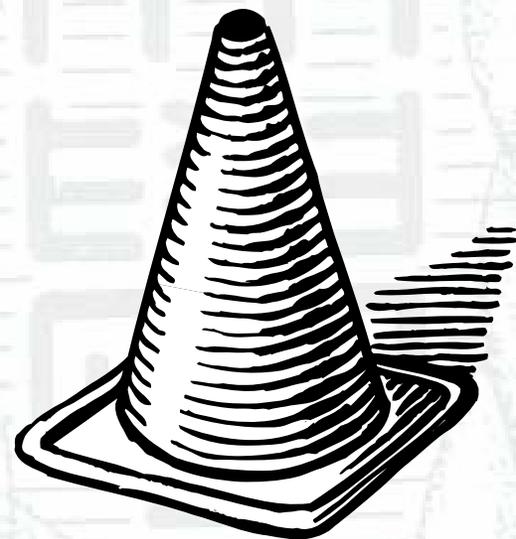
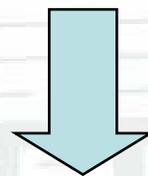




消費財A



上から見ている  
イメージ



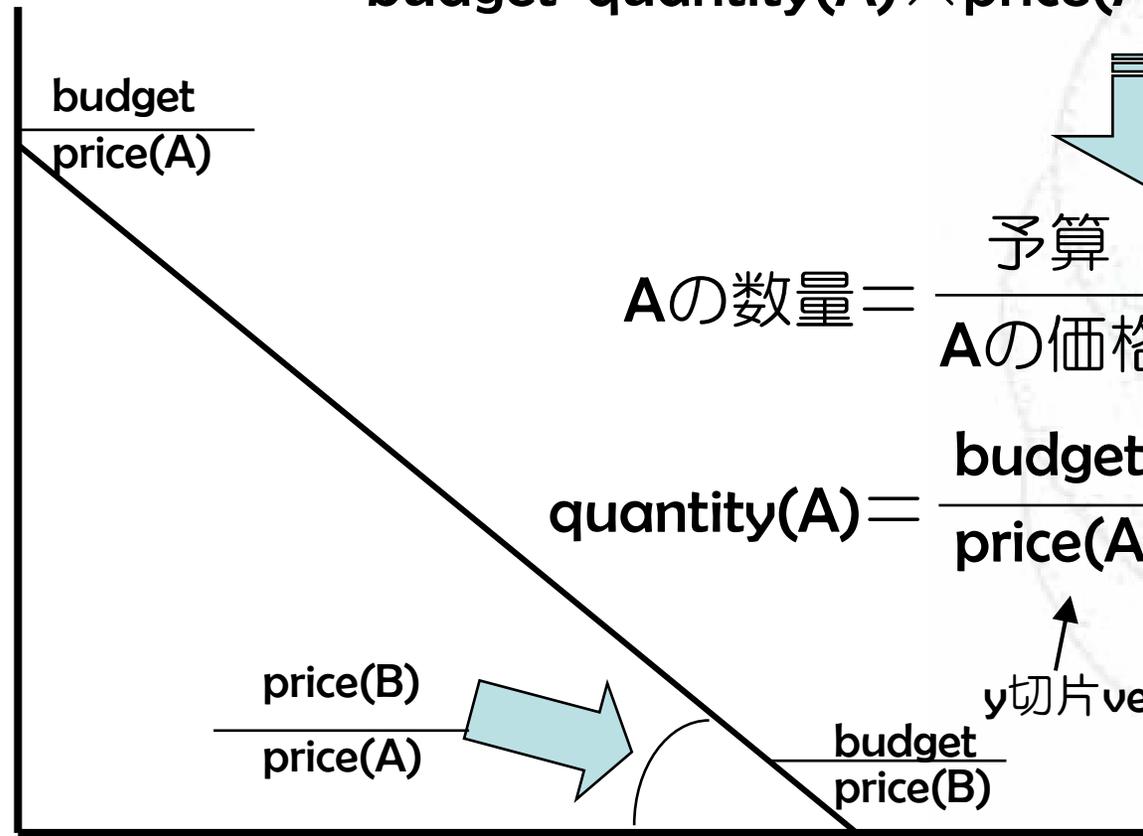
複数の無差別曲線：等高線のようなもの 消費財B

しかし、予算の制約を受ける。

消費財A

$$\text{予算} = \text{Aの数量} \times \text{Aの価格} + \text{Bの数量} \times \text{Bの価格}$$

$$\text{budget} = \text{quantity(A)} \times \text{price(A)} + \text{quantity(B)} \times \text{price(B)}$$



$$\text{Aの数量} = \frac{\text{予算}}{\text{Aの価格}} - \frac{\text{Bの価格}}{\text{Aの価格}} \times \text{Bの数量}$$

$$\text{quantity(A)} = \frac{\text{budget}}{\text{price(A)}} - \frac{\text{price(B)}}{\text{price(A)}} \times \text{quantity(B)}$$

y切片 vertical interception  
直線の傾き slope

消費財B



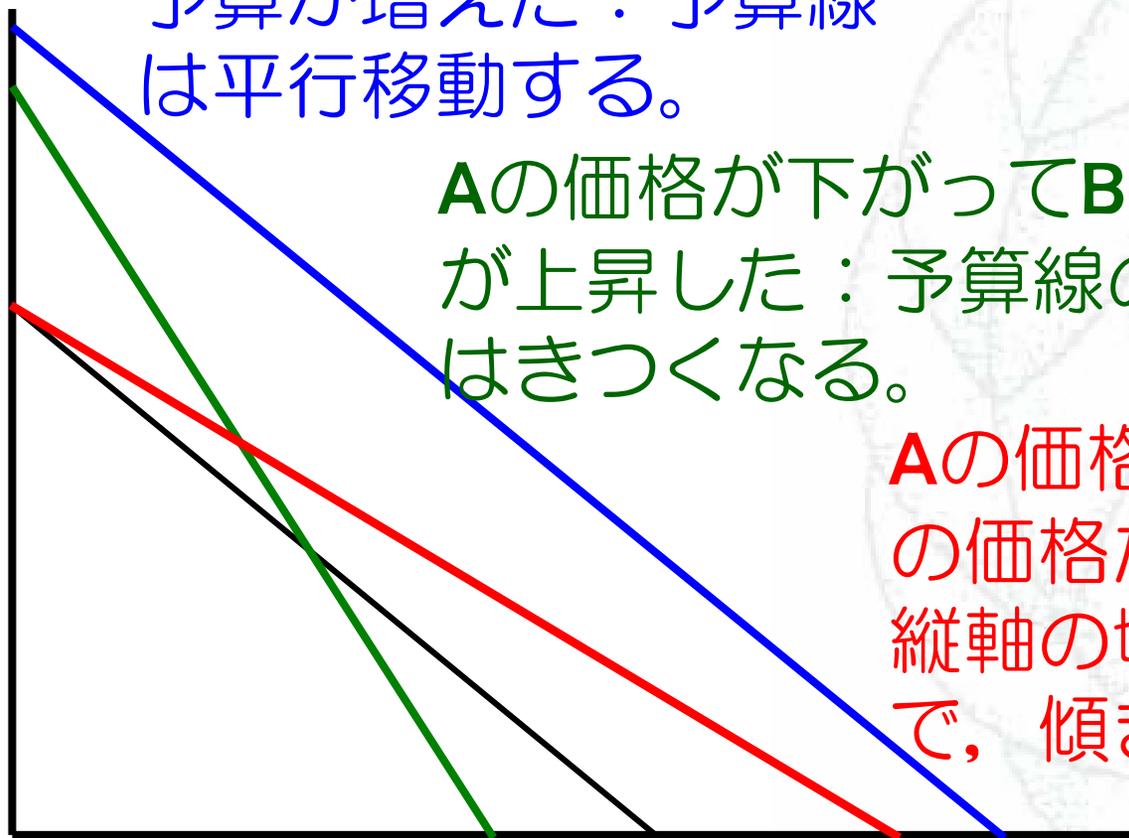
# 予算制約の変化

消費財A

予算が増えた：予算線は平行移動する。

Aの価格が下がってBの価格が上昇した：予算線の勾配はきつくなる。

Aの価格はそのままBの価格だけが下がる：縦軸の切片はそのまま、傾きがゆるくなる。

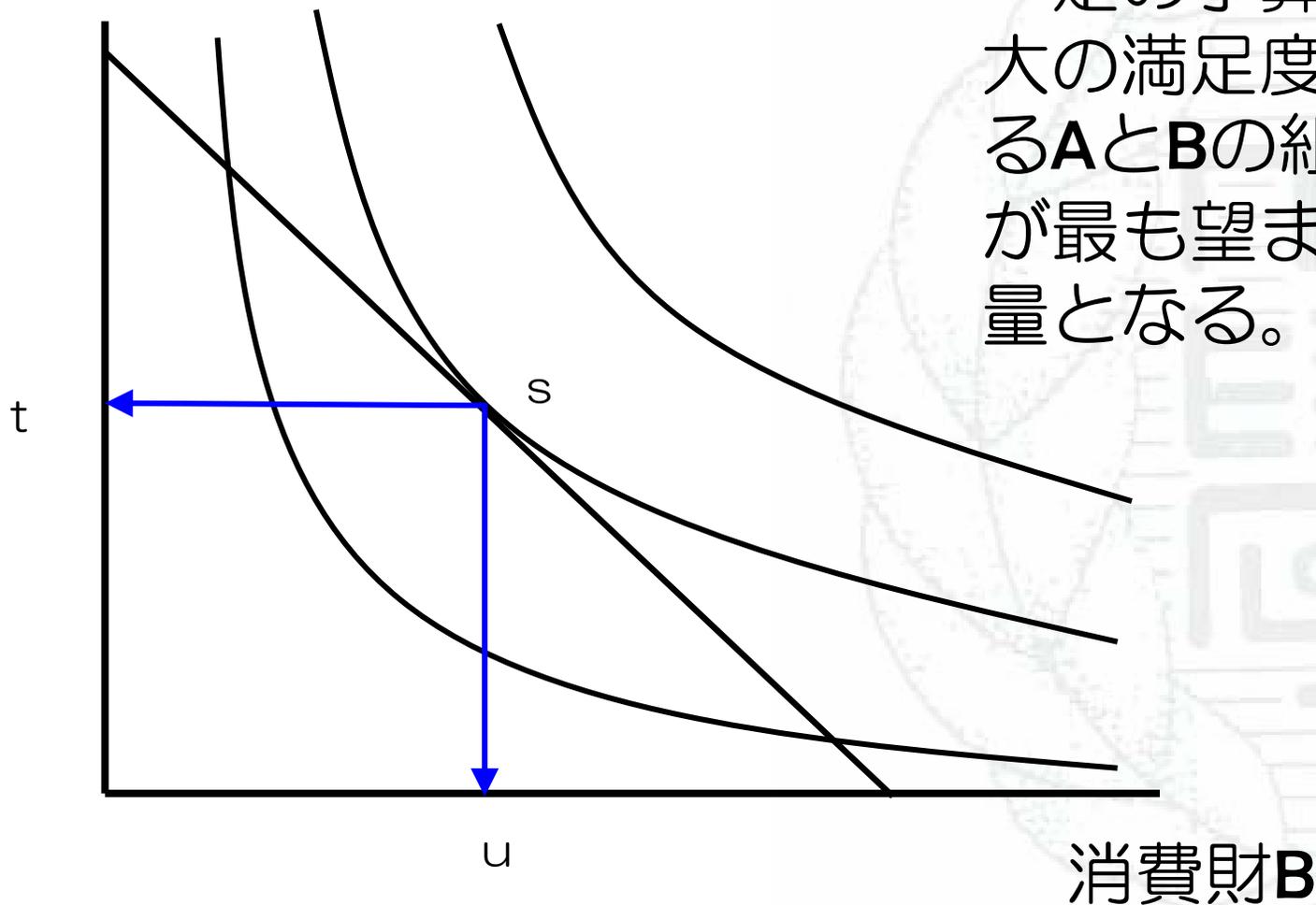


消費財B



# 消費財A 消費量の決定

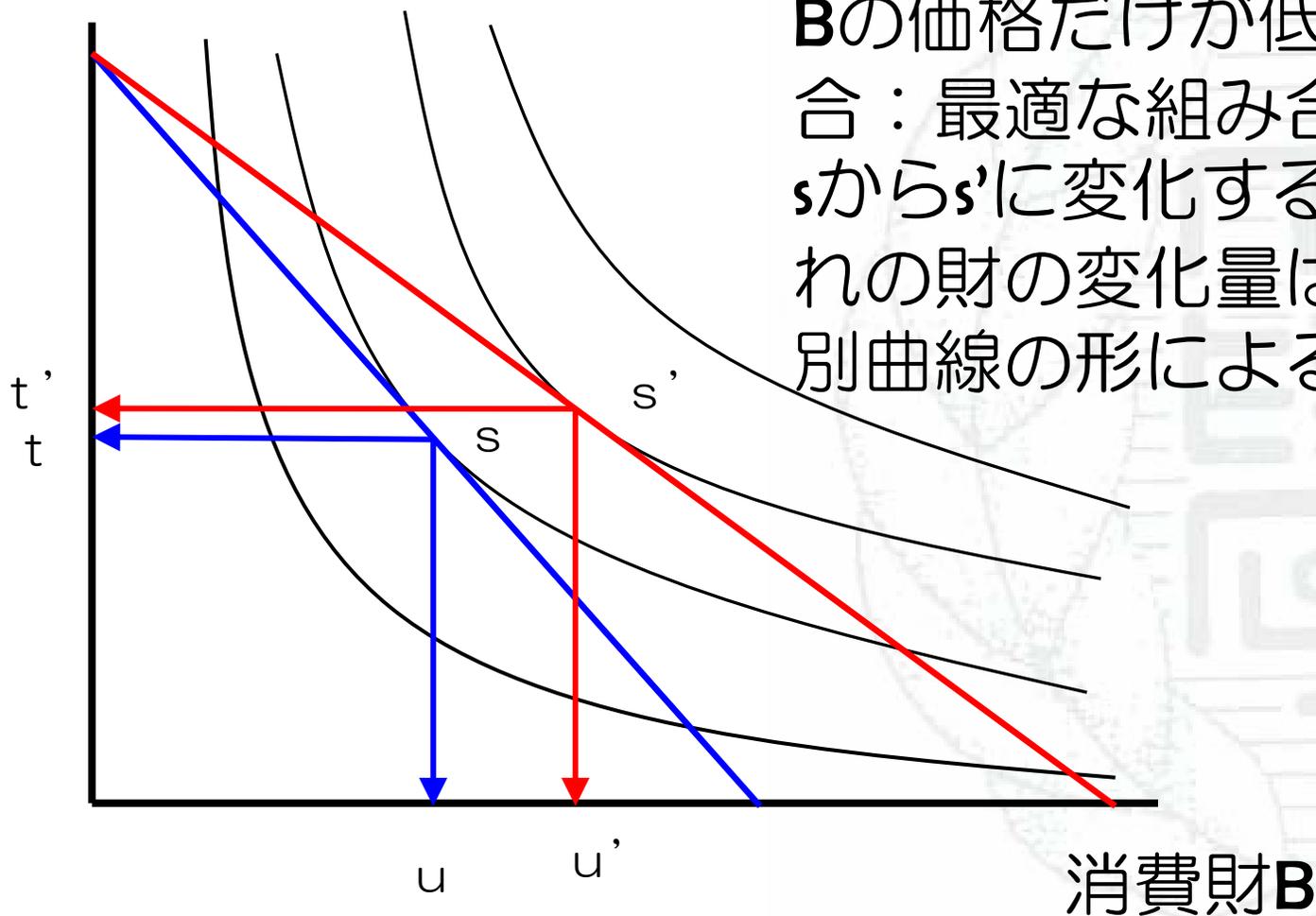
一定の予算内で、最大の満足度が得られるAとBの組み合わせが最も望ましい消費量となる。





# 価格が変化したら消費量は？

消費財A



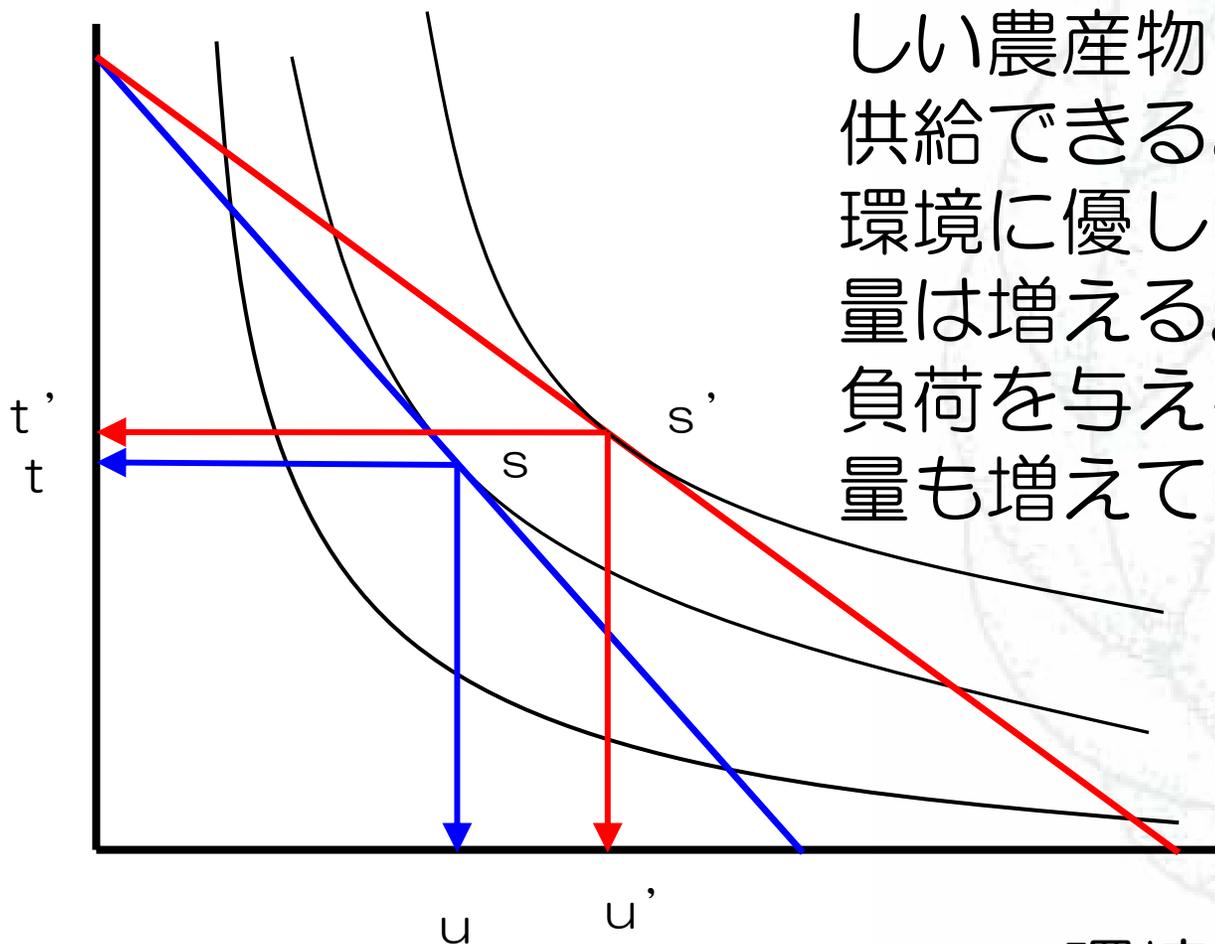
Bの価格だけが低下した場合：最適な組み合わせは、 $s$ から $s'$ に変化する。それぞれの財の変化量は、無差別曲線の形による。



## 環境負荷と農産物

負荷を与える農産物

技術開発により，環境に優しい農産物をより低価格で供給できるようになれば，環境に優しい農産物の消費量は増える。しかし図では負荷を与える農産物の消費量も増えている。

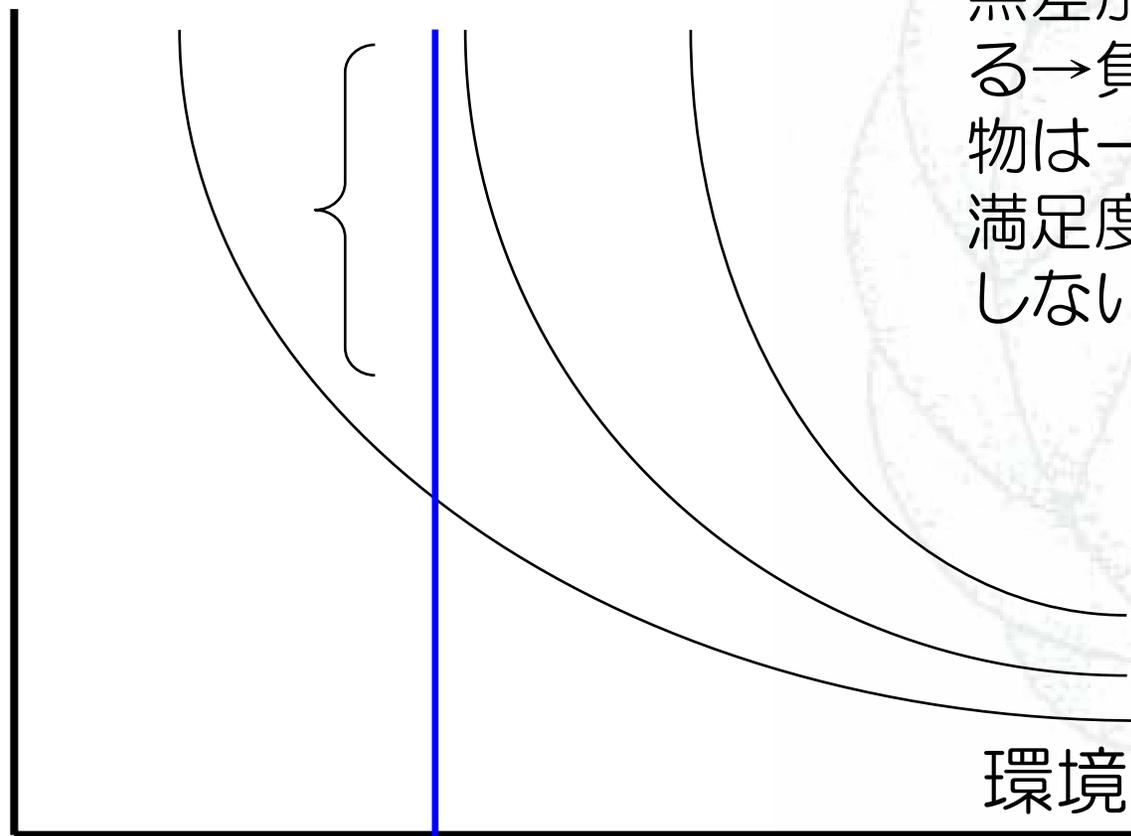


環境に優しい農産物



# 無差別曲線を見直そう：環境意識を高めると無差別曲線はどうなるか？

負荷を与える農産物



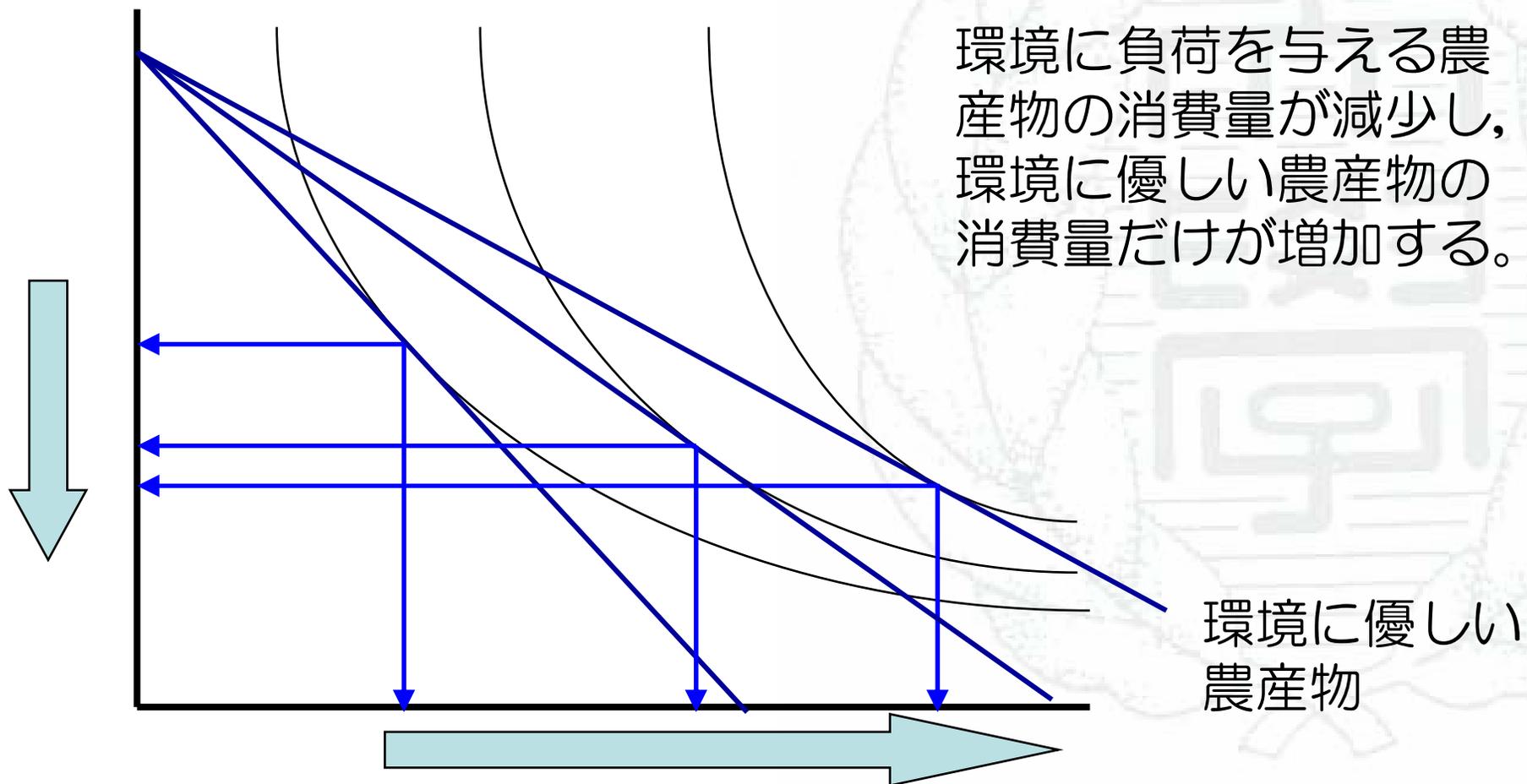
環境意識が高くなると、無差別曲線は立ってくる→負荷を与える農産物は一定量をすぎると満足度はほとんど増加しない。

環境に優しい農産物



環境意識の高い無差別曲線に対して，環境に優しい農産物の価格が下がると消費量はどうなるか。

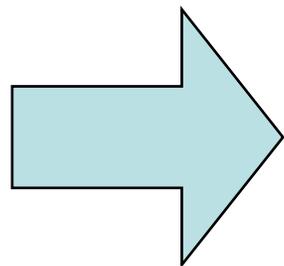
負荷を与える農産物





## 教育研究機関の果たす役割

- 環境教育を充実させることの重要性：環境意識の高い無差別曲線を持った消費者を育てる。
- 環境に優しい農産物を安価に提供するための技術開発：予算線をシフトさせる。



両方を同時におこなうことの重要性



## まとめ

- 自分たちだけの判断で活動する→全体的な最適と必ずしも一致しない→環境負荷を起こしやすい。
- 話し合いの必要性：「非協力ゲーム」を「協力ゲーム」に
- 途上国との合意のために先進国がしなければならないこと：まず環境負荷を減らす。
- 持続可能な開発：将来世代に対する現世代の責任
- 教育研究機関の役割：高い環境意識の養成と環境に負荷をかけない農産物を安価に生産できるやめの技術開発



Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

ご静聴ありがとうございました。





## 参考文献

- 小島寛之「エコロジストのための経済学」東洋経済新報社，**2006**
- 植田和弘「環境経済学」岩波書店，**1996**
- ターナーほか「環境経済学入門」東洋経済新報社，**2001**
- スティグリッツ「ミクロ経済学」東洋経済新報社，**2000**
- 鈴木光男「ゲーム理論入門」共立出版，**1981**
- 鈴木光男「新ゲーム理論」勁草書房，**1994**
- ギボンス「経済学のためのゲーム理論入門」創文社，**1995**