

# 国際経済関係論 I

## 4. 伝統的な比較優位論(2)

### ヘクシャー=オリーンの比較優位論

柳瀬 明彦

1

## ヘクシャー=オリーンの貿易理論

- 比較優位の決定要因
  - リカード・モデル: 各国における生産の効率性の違い → 同じような生産技術を持つ国の間では貿易は行われない
  - 現実には、生産技術の類似した国の間でも貿易
- ヘクシャーとオリーンの貿易理論
  - Heckscher, E. (1919), "The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income"
  - Ohlin, B. (1933), *Interregional and International Trade*
- 複数の生産要素を想定、似通った生産技術を持つ国の間の貿易を説明
  - 各国は、生産において自国に相対的に豊富に存在する生産要素を集約的に利用する財に比較優位

2

## モデルの基本設定

- 要素賦存量のみが異なる2国(自国と外国)を想定
  - 両国の生産技術と消費者の選好は同一と仮定
  - 2つの財、労働と資本を用いて生産
- 仮定: 自国は資本豊富国 & 外国は労働豊富国  $K/L > K^F/L^F$ 
  - $L$  と  $K$  : 自国における労働と資本の賦存量
  - $L^F$  と  $K^F$  : 外国における労働と資本の賦存量

3

## モデルの基本設定(つづき)

- 第 $i$ 財の投入係数(両国で共通)
  - 労働投入係数  $a_{Li}$ : 第 $i$ 財を1単位生産するのに必要な労働量
  - 資本投入係数  $a_{Ki}$ : 第 $i$ 財を1単位生産するのに必要な資本量
  - 投入係数は一定と仮定(固定投入係数)
    - 生産要素間の代替が存在しないと仮定
    - 生産要素間の代替が存在 → 投入係数は可変的(生産要素価格に依存)
- 仮定: 第1財は労働集約的 & 第2財は資本集約的
  - 第1財の生産における資本・労働比率( $K_1/L_1$ ) < 第2財の生産における資本・労働比率( $K_2/L_2$ )
  - 第 $i$ 財の生産の資本・労働比率 =  $a_{Ki}/a_{Li} \rightarrow$ 

$$\frac{a_{K1}}{a_{L1}} < \frac{a_{K2}}{a_{L2}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{a_{K1}}{a_{K2}} < \frac{a_{L1}}{a_{L2}}$$

4

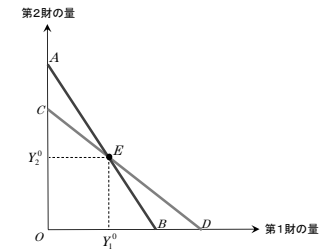
## 生産可能性フロンティア

- 比較優位: 閉鎖経済の均衡相対価格に依存 → 各国の供給曲線の形状がどうなるか?
- リカード・モデルと同様に、まず生産可能性フロンティアを導出
  - 生産可能性フロンティア: 生産要素(労働と資本)の供給が有限な経済で、与えられた生産技術を用いて生産することのできる最も効率的な生産の組み合わせ
- 自国における各生産要素の制約条件
  - 労働:  $a_{L1}Y_1 + a_{L2}Y_2 \leq L$
  - 資本:  $a_{K1}Y_1 + a_{K2}Y_2 \leq K$
- 両者を同時に満たすのが、自国が生産できる2つの財の組み合わせ
  - 生産可能性フロンティア上では、少なくとも一方の条件は等号で満たされる必要

5

## 生産可能性フロンティア(つづき)

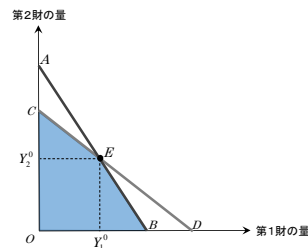
- 自国において労働市場と資本市場の需給が一致 → 労働と資本の制約条件が等号で満たされる
  - 労働:  $Y_2 = \frac{L}{a_{L2}} - \frac{a_{L1}}{a_{L2}}Y_1$
  - 資本:  $Y_2 = \frac{K}{a_{K2}} - \frac{a_{K1}}{a_{K2}}Y_1$
- $a_{K1}/a_{L1} < a_{K2}/a_{L2}$  の仮定の下で
  - 直線AB: 労働の需給一致条件
  - 直線CD: 資本の需給一致条件



6

## 生産可能性フロンティア(つづき)

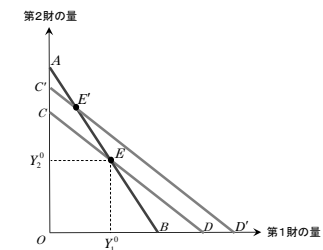
- 自国の生産可能領域: 労働と資本の制約条件をともに満たす生産量の組み合わせ
- → 折線CEBよりも左下の領域
  - 領域ACE: 資本が不足 → 生産不可能
  - 領域EBD: 労働が不足 → 生産不可能
- 自国の生産可能性フロンティア: 効率的な生産の組み合わせ
- → 折線CEB上の組み合わせ
  - 直線CE上: 資本は完全利用、失業が発生
  - 直線EB上: 労働は完全雇用、遊休資本が発生



7

## リプチンスキー定理

- 労働市場と資本市場で需給が一致している場合の生産量の組み合わせ: 点E
- 自国の資本賦存量のみが増加したとする
  - 生産技術や労働賦存量は変化しない
- → 直線CD(資本の需給一致条件)が上方に平行にシフト
  - 直線AB(労働の需給一致条件)は変化しない
- → 生産の組み合わせは点E'に移動
  - 第1財(労働集約財)の生産量は減少 & 第2財(資本集約財)の生産量は増加



8

## リプチンスキー定理(つづき)

- 生産要素賦存量と生産量の関係(労働の完全雇用&資本の完全利用の下で)

• Rybczynski, T.M. (1955), "Factor Endowment and Relative Commodity Prices"

資本賦存量が増加

→ 労働集約財の生産量は減少 & 資本集約財の生産量は増加

労働賦存量が増加

→ 労働集約財の生産量は増加 & 資本集約財の生産量は減少

9

## 企業による生産の決定

- 生産可能性フロンティア上のどこで生産が行われるか? → 生産者の行動を検討する必要

• 生産量が財や生産要素の価格にどのように依存するか?

- 第 $i$ 財の生産から得られる収入:  $P_i y_i$

- 第 $i$ 財の生産に要する総費用:  $W l_i + R k_i = W a_{Li} y_i + R a_{Ki} y_i$

•  $y_i$ : 第 $i$ 財の個別の生産者の生産量

•  $l_i$ : 第 $i$ 財の個別の生産者の労働投入量

•  $k_i$ : 第 $i$ 財の個別の生産者の資本投入量

•  $P_i$ : 自国での第 $i$ 財の価格

•  $W$ : 自国の賃金

•  $R$ : 自国の資本レンタル

→ 利潤:  $\Pi_i = P_i y_i - W l_i - R k_i = (P_i - W a_{Li} - R a_{Ki}) y_i$

10

## 企業による生産の決定(つづき)

- $P_i$  と  $(W a_{Li} + R a_{Ki})$  との大小関係と企業の生産活動:

1.  $P_i < W a_{Li} + R a_{Ki}$ : 生産量=0

2.  $P_i = W a_{Li} + R a_{Ki}$ : 生産量は任意の水準

3.  $P_i > W a_{Li} + R a_{Ki}$ : 不均衡

• 個々の企業は生産量を拡大させようとするので、財価格の下落や賃金・資本レンタルの調整が発生

- 生産量と名目の財価格・要素価格の関係:

• 自国で第 $i$ 財の生産量が正:  $P_i = W a_{Li} + R a_{Ki}$

• 自国で第 $i$ 財の生産量が0:  $P_i \leq W a_{Li} + R a_{Ki}$

11

## 価格と生産の関係

- 一国全体での、財の価格と生産量との関係は?

- 自国での生産: 生産可能性フロンティア  $CEB$  上で行われる

- どんな価格(相対価格)の下で

• 点 $C$

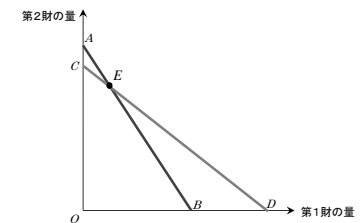
• 線分 $CE$ 上の点

• 点 $E$

• 線分 $EB$ 上の点

• 点 $B$

がそれぞれ達成されるか?

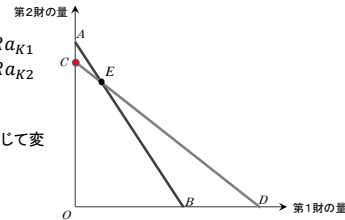


12

## 価格と生産の関係(つづき)

### • ケース(a): 生産が点Cの場合

- 第1財の生産量=0  $\rightarrow P_1 \leq Wa_{L1} + Ra_{K1}$
- 第2財の生産量>0  $\rightarrow P_2 = Wa_{L2} + Ra_{K2}$
- 労働市場: 失業が存在  $\rightarrow W = 0$ 
  - 労働賦存量や投入係数が固定されている
  - $\rightarrow$  供給>需要であっても需給が賃金率に応じて変化せず、超過供給は解消されない
  - $\rightarrow$  賃金が0まで下がってしまう
- $\rightarrow P_1 \leq Ra_{K1}$  かつ  $P_2 = Ra_{K2}$
- $\rightarrow$  第1財の相対価格:  $p_1 = P_1/P_2 \leq \frac{a_{K1}}{a_{K2}}$

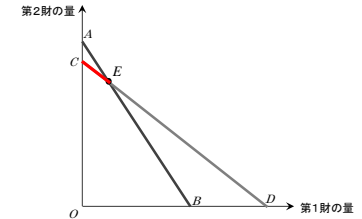


13

## 価格と生産の関係(つづき)

### • ケース(b): 生産の組み合わせがCE上の場合

- 両財の生産量>0  $\rightarrow P_1 = Wa_{L1} + Ra_{K1}$  かつ  $P_2 = Wa_{L2} + Ra_{K2}$
- 失業の存在  $\rightarrow W = 0$
- $\rightarrow P_1 = Ra_{K1}$  かつ  $P_2 = Ra_{K2}$
- $\rightarrow p_1 = a_{K1}/a_{K2}$

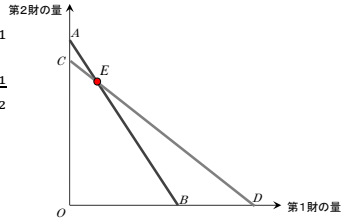


14

## 価格と生産の関係(つづき)

### • ケース(c): 生産の組合せが点Eの場合

- 労働・資本市場は需給一致  $\rightarrow$  賃金も資本レンタルも正
- 両財の生産量>0  $\rightarrow P_1 = Wa_{L1} + Ra_{K1}$  かつ  $P_2 = Wa_{L2} + Ra_{K2}$
- $\rightarrow$  第1財の相対価格:  $p_1 = \frac{Wa_{L1} + Ra_{K1}}{Wa_{L2} + Ra_{K2}}$



15

## 価格と生産の関係(つづき)

### • ケース(c): 生産の組合せが点Eの場合(つづき)

- 第1財の相対価格:  $p_1 = \frac{Wa_{L1} + Ra_{K1}}{Wa_{L2} + Ra_{K2}}$
- $\rightarrow$  変形し、第1財が労働集約的&第2財が資本集約的 ( $a_{K1}/a_{L1} < a_{K2}/a_{L2}$ ) という仮定を考慮に入れて書き換える:
  - $p_1 = \left(\frac{a_{L1}}{a_{L2}}\right) \frac{W + (a_{K1}/a_{L1})R}{W + (a_{K2}/a_{L2})R} < \frac{a_{L1}}{a_{L2}}$  &  $p_1 = \left(\frac{a_{K1}}{a_{K2}}\right) \frac{(a_{L1}/a_{K1})W + R}{(a_{L2}/a_{K2})W + R} > \frac{a_{K1}}{a_{K2}}$
- $\rightarrow$  第1財の相対価格の範囲:  $a_{K1}/a_{K2} < p_1 < a_{L1}/a_{L2}$
- 第1財の生産量:  $Y_1 = \frac{a_{K2}L - a_{L2}K}{a_{K2}a_{L1} - a_{K1}a_{L2}} \equiv Y_1^H$ 
  - 労働の完全雇用条件  $a_{L1}Y_1 + a_{L2}Y_2 = L$  と資本の完全利用条件  $a_{K1}Y_1 + a_{K2}Y_2 = K$  を  $Y_1$  と  $Y_2$  について解く

16

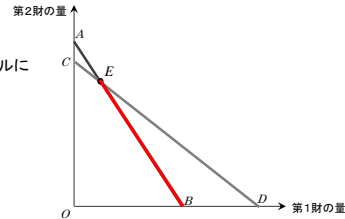
## 価格と生産の関係(つづき)

### ・ケース(d): 生産の組合せがEB上の場合

- 両財の生産量 $>0 \rightarrow P_1 = Wa_{L1} + Ra_{K1}$  かつ  $P_2 = Wa_{L2} + Ra_{K2}$
- 資本市場: 遊休資本が存在  $\rightarrow R = 0$ 
  - 資本賦存量や投入係数が固定されている
  - $\rightarrow$  供給 $>$ 需要であっても需給が資本レンタルに応じて変化せず、超過供給は解消されない
  - $\rightarrow$  資本レンタルが0まで下がってしまう

$\rightarrow P_1 = Wa_{L1}$  かつ  $P_2 = Wa_{L2}$

$\rightarrow p_1 = a_{L1}/a_{L2}$



17

## 価格と生産の関係(つづき)

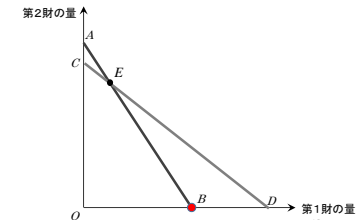
### ・ケース(e): 生産の組合せが点Bの場合

- 第1財の生産量 $>0 \rightarrow P_1 = Wa_{L1} + Ra_{K1}$
- 第2財の生産量 $=0 \rightarrow P_2 \leq Wa_{L2} + Ra_{K2}$
- 遊休資本の存在  $\rightarrow R = 0$

$\rightarrow P_1 = Wa_{L1}$  かつ  $P_2 \leq Wa_{L2}$

$\rightarrow p_1 \geq a_{L1}/a_{L2}$

$\rightarrow$  第1財の生産量:  $Y_1 = L/a_{L1} \equiv \bar{Y}_1$



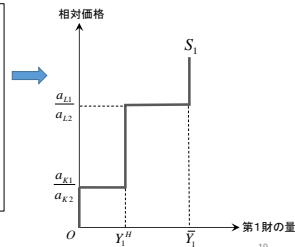
18

## 供給曲線

### ・第1財の相対価格と自国における供給量の関係:

$p_1 < \frac{a_{K1}}{a_{K2}}$	: 0
$p_1 = \frac{a_{K1}}{a_{K2}}$	: 0から $Y_1^H$ までの任意の水準
$\frac{a_{K1}}{a_{K2}} < p_1 < \frac{a_{L1}}{a_{L2}}$	: $Y_1^H$
$p_1 = \frac{a_{L1}}{a_{L2}}$	: $Y_1^H$ から $\bar{Y}_1$ までの任意の水準
$\frac{a_{L1}}{a_{L2}} < p_1$	: $\bar{Y}_1$

自国における第1財の供給曲線:

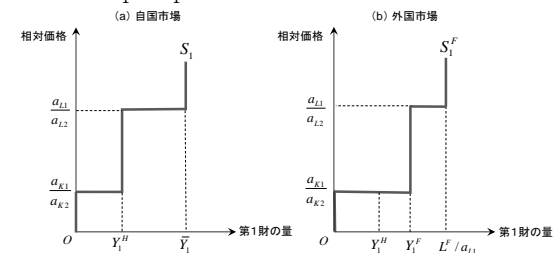


19

## 供給曲線(つづき)

### ・各国の第1財の供給曲線

- 自国は資本豊富国 & 外国は労働豊富国  $\rightarrow$  第1財(労働集約財)の生産量について、 $Y_1^H < Y_1^F$  が成立 (リブチンスキー定理)



20

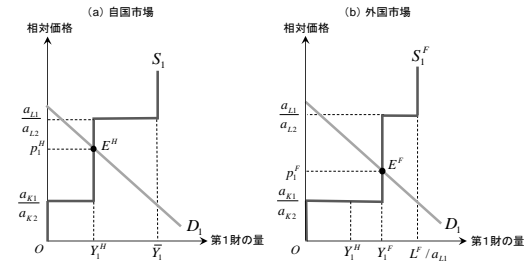
## 閉鎖経済の均衡と比較優位

- 両国の国民は消費について同じ選好をもっていると仮定
  - 共通の国内需要曲線  $D_1$
- 閉鎖経済: 各国で生産と消費が一致 → 各国で両財とも生産される必要
  - 第1財の相対価格  $p_1$ :  $a_{K1}/a_{K2}$  と  $a_{L1}/a_{L2}$  の間にある必要
  - 労働市場・資本市場ともに需給が一致
- 閉鎖経済の均衡では、各国市場における第1財の需要と供給が等しくなるように  $p_1$  が決定
  - ワルラス法則 → 第2財でも需給が一致

21

## 閉鎖経済の均衡と比較優位(つづき)

- 各国の閉鎖経済の均衡



22

## 閉鎖経済の均衡と比較優位(つづき)

- $p_1^H > p_1^F$  が成立
  - 自国(資本豊富国): 第2財(資本集約財)に比較優位
  - 外国(労働豊富国): 第1財(労働集約財)に比較優位
- ヘクシャー＝オリーオン定理:

資本豊富国は資本集約財に比較優位を持ち、  
労働豊富国は労働集約財に比較優位を持つ

23

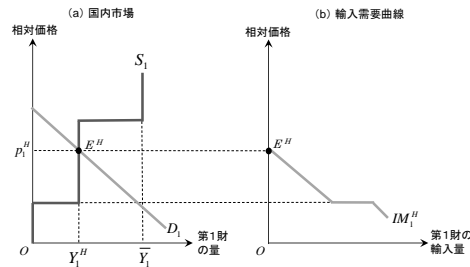
## 自由貿易均衡

- 自国と外国との間で財の自由貿易を開始
- 国際市場の均衡 → 第1財の均衡相対価格  $p_1^*$  の決定
  - 第1財に対する世界全体(自国+外国)の需要 = 世界全体の供給
  - 貿易後も両国内で両方の財を生産 → 生産要素市場も需給が一致
  - ワルラス法則 → 第1財の世界市場で需給が一致すれば、第2財の需給も一致
- 第1財に比較優位を持つのは外国 → 第1財は外国が輸出
- → 自国の第1財の輸入需要量 = 外国の第1財の輸出供給量

24

## 自由貿易均衡(つづき)

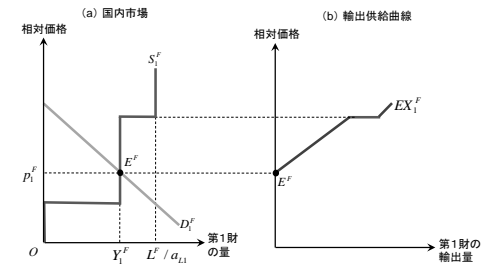
### ・ 自国市場:



25

## 自由貿易均衡(つづき)

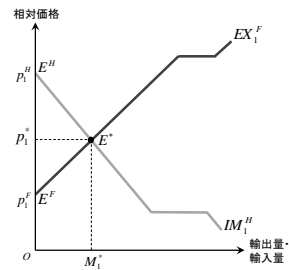
### ・ 外国市場:



26

## 自由貿易均衡(つづき)

- ・ 自由貿易の均衡: 自国の輸入需要曲線  $IM_1^H$  と外国の輸出供給曲線  $EX_1^F$  との交点  $E^*$ 
  - ・ 第1財の均衡相対価格:  $p_1^*$
  - ・ 第1財の自国の輸入量 & 外国の輸出量:  $M_1^*$
- ・ 第2財: 自国が輸出し、外国が輸入



27

## データによるヘクシャー=オリーン定理の検証

- ・ ヘクシャー=オリーン (H-O) ・モデルが実際の貿易活動を説明できるかどうか、データを用いて確認
  - ・ 参考文献: 阿部顕三・遠藤正寛『国際経済学(有斐閣アルマ)』第4章4節
- ・ 分析対象: 日本とアメリカ、中国、韓国の2005年の対世界貿易
- ・ 分析の手順:
  1. 日本が資本豊富国か労働豊富国かをチェック
  2. 日本の輸出財が資本集約的か労働集約的かをチェック
- ・ H-Oモデルの仮定: 生産関数(技術)は各国で同一
- ・ → 労働・資本投入係数: 日本の数字を他国にも適用
  - ・ 現実: 労働投入係数は日本、アメリカ、中国、韓国で大きく異なる → 分析結果の解釈を誤る恐れあり

28

## データによるH-O定理の検証(つづき)

- 労働投入係数:
  - 日本で1年間に付加価値100万ドルを生み出すのに必要な労働者数(単位: 人)
- 資本投入係数:
  - 日本で1年間に付加価値100万ドルを生み出すのに必要な資本ストック(単位: 100万ドル)
- 各産業の資本ストックの計算方法:
  - 日本での各産業の総固定資本形成を、毎年の資本償却率を10%とし、1975年から2005年まで積み上げ(非常に粗い方法)

29

## データによるH-O定理の検証(つづき)

- 資本・労働比率: 資本投入係数と労働投入係数の比
  - この値が大きいほど資本集約的、小さいほど労働集約的

産業名	労働投入係数	資本投入係数	資本・労働比率
食料・飲料	11.47	0.72	0.06
繊維・衣料・皮革	19.90	0.65	0.03
化学製品	5.39	0.92	0.17
金属製品	7.32	0.90	0.12
一般機械	8.06	0.70	0.09
電気機器	7.79	1.50	0.19
精密機器	8.69	0.61	0.07
輸送用機器	6.17	0.99	0.16

最も労働集約的

最も資本集約的

30

## データによるH-O定理の検証(つづき)

- 各国の労働者数:
  - 2005年の総労働人口
- 各国の資本ストック:
  - 2000年の物価で評価した総固定資本形成の米ドル額を、毎年の償却率を10%とし、1975年から2005年まで積み上げて推計(非常に粗い方法)

	日本	アメリカ	中国	韓国
労働者数 (単位: 千人)	66,680	153,467	772,594	24,047
資本ストック (単位: 百万米ドル)	10,829,080	15,421,812	3,777,700	1,373,454
資本労働比率 (労働者1人当りの資本ストック額, 米ドル)	162,404	100,489	4,890	57,115

- 労働者1人当たりの資本ストック額(要素賦存比率):
  - 大きい順: 日本、アメリカ、韓国、中国 → 日本は他の3国と比べて資本豊富国と定義可能

31

## 比較優位の検証

- ヘクシャー=オリーン(H-O)定理が成り立つならば、
  - 日本: 資本豊富国 → 資本集約財に比較優位
- → 実際にデータで確かめよう
- 日本とアメリカを比較した場合、
  - 日本が比較優位を持つ産業: 金属製品、電気機器、精密機器、輸送用機器の4産業
  - その他はアメリカが比較優位

32



## 比較優位の検証(つづき)

- (復習) 他国との比較における、日本の比較優位財の定義:
  - 各産業の輸出構成比を計算 → 日本の方が輸出構成比が高い産業は、日本が比較優位を持つ

産業名	日本	アメリカ	中国	韓国
食料・飲料	0.5%	7.0%	4.0%	1.1%
繊維・衣料・皮革	0.3%	1.7%	13.5%	1.8%
化学製品	11.3%	17.8%	7.1%	12.4%
金属製品	8.0%	5.6%	10.0%	9.5%
一般機械	23.9%	24.7%	26.8%	15.4%
電気機器	21.7%	17.7%	29.6%	32.8%
精密機器	7.1%	6.6%	4.1%	4.7%
輸送用機器	25.9%	18.9%	4.8%	22.3%

33

## 比較優位の検証(つづき)

- 日本と米国の例:

	日本の比較優位財	アメリカの比較優位財
資本・労働比率	0.14	0.09

- 日本が比較優位を持つ4産業(金属製品、電気機器、精密機器、輸送用機器)の資本・労働比率の単純平均: 0.14
- > 米国が比較優位を持つ4産業の値: 0.09
- → 日本の比較優位財の方が資本集約的
- → 理論の予想と一致

34

## 比較優位の検証(つづき)

- 日本と中国の例:

	日本の比較優位財	中国の比較優位財
資本・労働比率	0.13	0.10

- 日本の比較優位財の方が資本・労働比率が高い → H-O定理と整合的
- 日本と韓国の例:

	日本の比較優位財	韓国の比較優位財
資本・労働比率	0.11	0.12

- 日本の比較優位財が韓国の比較優位財よりも労働集約的 → 定理と矛盾
- 資本・労働比率が大きいとされた電気機器や化学製品で、韓国が比較優位を持っているため

35

## レオンチェフ・パラドックス

- 日本と韓国の例: 理論モデルが予想する貿易パターンと実際の貿易パターンとが相反する事例:
- レオンチェフが、アメリカの輸出入について発見: 「レオンチェフ・パラドックス(レオンチェフの逆説)」
  - Leontief, W. (1953), "Domestic Production and Foreign Trade; The American Capital Position Re-Examined"
  - 当時、アメリカは世界有数の資本豊富国 → しかし、レオンチェフの分析によれば、アメリカの輸出財は輸入財よりも労働集約的
- レオンチェフ・パラドックスの解釈:
  - 労働者の質を考慮するとアメリカは労働豊富国であった
  - アメリカは資本集約財ではなく知識集約財に比較優位があった
  - 実証分析の方法が妥当でなかった

36