

中国省レベルにおける空間相互作用分析
-地域間産業連関分析-
Spatial Interaction among the provincial economies in China
- Interregional Input-Output Approach -
大東文化大学国際関係学部 岡本信広

1. はじめに

地域の経済発展は環境（気候や地形など）や人口によって地域間で差がでる。一部地域が立地的な優位性、資源の豊富さ、人材の層の厚さ、一部の人による技術発明などさまざまな要因によって経済発展が始まる。他の地域は、その地域と反対に経済発展に不利な状況を抱え、発展が遅れることも有りうるわけで、この場合、経済発展は地理的に不均一という状況になる。

経済発展が地理的に不均等であったとしても、それで地域間の経済取引が発生しないというわけではない。輸送手段の発達により、遠くのもの運ばれるようになると経済取引は地理的に拡大していく。町と村、発展している地域とそうではない地域の間で経済取引が発生し、相互に影響を与え合うことになる。

この地域間の経済的取引を通じた経済的な影響の与え合いを空間的相互作用と呼ぶが、実はこの空間的相互作用の研究は意外に多くはない。

本報告では、中国の地域発展は地理的に均等ではないという現状から出発し、中国の省レベルの各地域経済がどのような相互作用を持っているのかを明らかにする。相互作用の働きを理解することによって地理的にどこどこである地域経済の構造が今後どうなるか、予測を立てることも可能となるであろう。

2. 問題の所在

地域と地域が地球空間の中でどのような相互作用を持つのか、どのように考えるのか、ここでは3つの考えを紹介整理してみたい。

まずはじめはHirschman(1958)の浸透効果と分極効果である。ハーシュマンも経済成長は地理的に同時に成長するのではなく、一部の成長拠点（Growth Pole）から周辺地域への浸透効果が分極効果を上回るようになることによって周辺地域の成長を牽引すると考えていた。

経済成長地域とそうではない地域を中核-周辺地域として世界経済の構造を把握するものとしてウォーラステインの世界システム分析が存在する（Wallerstein 2004）。ウォーラステインは世界を中核-周辺という概念に分け、資本主義的世界＝経済として、中核的生産過程と周边的生産過程は垂直分業を構成しており、したがって周边的生産過程と中核的生産過程は不等価交換を行うことになり、周辺から中核へ価値が移転するとした。

空間相互作用の中身をハーシュマンの観点から整理してみよう。

<浸透効果>

- (1)中核地域の生産活動が周辺地域からの中間財や原材料調達を通じて、周辺地域の生産を増加させたり、雇用を増加させたりする。
- (2)中核地域の外部不経済により地域内での投資収益の機会が減少し、新たな投資機会を周辺地域に求める。あるいは工場の移転という形で具体化する。
- (3)中核地域での技術革新により差別化された独占力をもつ製品の技術あるいは新たなビジネスモデルが徐々に周辺地域にスピルオーバーしていき、周辺地域でも同じ製品が製造できるようになったり、中核地

域と同じビジネスモデルが展開されたりするようになる。

<分極効果>

- (1) 周辺地域の生産活動において、生産できない最終財、中間財、原材料などを中核地域から輸入しつづけることによって、周辺地域の需要が中核地域へ漏出する。
- (2) 中核地域に人材が惹きつけられることによって周辺地域の優秀な技術労働者が減少してしまう。
- (3) 中核地域で生産される独占力をもつ製品と周辺地域で生産される般化された技術の競争財の交換により、付加価値が中核地域に漏出する。

これらの空間相互作用を媒介するのは貿易（交易）と人の移動である。財の貿易は空間相互作用の核である。中核地域や周辺地域の生産が増大したときに必要な原材料や中間財を他地域から購入する、新製品を自分の地域に持ち込んで研究、模倣という段階から一般化した製品へと変化する、そして製品に含まれる付加価値の違いが地域の利潤の差を生む、など財の貿易が空間相互作用をもたらす。

人の移動は目に見えない知識や技術の空間相互作用をもたらす。人が自分の持っている知識を生かして中核地域に移動し、技術水準の高い職を得る、その職で知った知識を生かして、出身地域にUターンし新たな会社を起こす、あるいは自分の技術を出身地域の人たちに教えるなどを通じて技術は広まっていくのである。

空間相互作用を媒介するものが貿易と人であるならば、その作用の大小を決定づけるのが距離や輸送コストである。中核地域の周りに物理的に近い周辺地域は財のやり取りや人の移動が容易であるために、相互作用は発生しやすい。物理的にも離れていて輸送コストが高い場合にはこのような相互作用はおきにくい。あるいは物理的に近くても貿易や人の移動を妨げる人為的制度的障害が存在すればそれも空間相互作用に影響を与える。

世界銀行(2008)の報告でもあるように、生産活動は地理的に一部地域へ集中したとしても輸送コストや通信コストの低下にともなって、経済統合を進めることができると、中核地域の経済活動の恩恵は確実に周辺地域に伝播するのである。

3. データとモデル

中国の地域間産業連関モデルは、

$$\begin{bmatrix} X^1 \\ \vdots \\ X^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{T}^{11} & \dots & \hat{T}^{1r} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{T}^{r1} & \dots & \hat{T}^{rs} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A^1 & 0 \\ \vdots & \vdots \\ 0 & A^r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X^1 \\ \vdots \\ X^r \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \hat{T}^{11} & \dots & \hat{T}^{1r} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{T}^{r1} & \dots & \hat{T}^{rs} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F^1 \\ \vdots \\ F^r \end{bmatrix} \quad (1)$$

となる。ここで、

$$\hat{T}^{rs} = \begin{bmatrix} t_1^{rs} & 0 \\ & \ddots \\ 0 & t_i^{rs} \end{bmatrix}$$

r と s 地域の交易係数を求めることが必要である。本報告では、レオンチェフ＝ストラウト型グラビティモデルで推計し、各省の投入係数は全国表から当てはめることで推計した。

分析するのは、(1)ネットワーク分析と(2)産業連関分析による生産、雇用、付加価値の波及関係である。

(1) ネットワーク分析

各地域間の中間財取引とレオンチェフ逆行列で、上位 20%と取り出して分析することとした。手法は一般的な質的産業連関分析と同じく閾値以上の取引額や係数を 1 と置き換えて、そのネットワークを取り出し分析するというものである。

(2)産業連関分析による生産，雇用，付加価値

産業連関分析では最終需要にレオンチェフ逆行列をかけて生産の波及を求める。そこから付加価値移転の取引行列を以下のように求める。

$$\begin{bmatrix} V^{11} & V^{12} \\ V^{21} & V^{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{V}^1 & 0 \\ 0 & \hat{V}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \tilde{B}^{11} & \tilde{B}^{12} \\ \tilde{B}^{21} & \tilde{B}^{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{F}^1 & 0 \\ 0 & \hat{F}^2 \end{bmatrix}$$

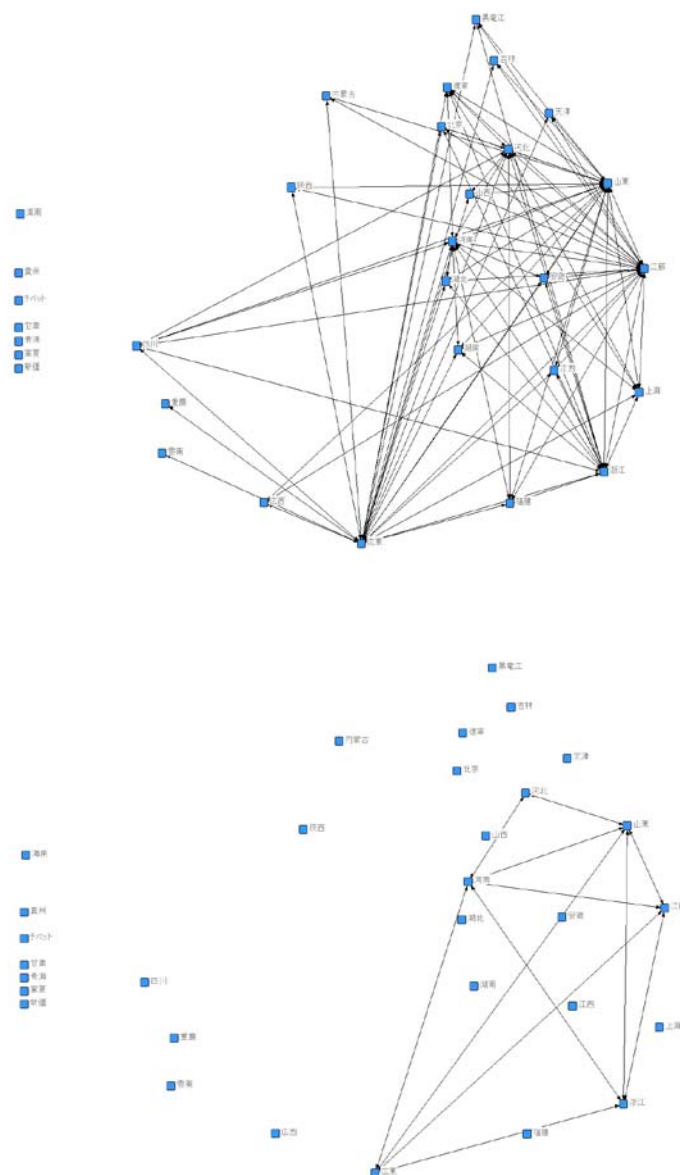
また雇用も同じようにして求め、地域間で付加価値がどう移転するか、雇用が仮想的にどう移動するかを観察する。

4. 分析結果

(1) ネットワークの概況

分析結果の一部を紹介しておく。

2007 年の中間財取引ネットワーク（上）とレオンチェフ逆行列ネットワーク（下）



中核地域の変遷

	1987	1997	2007
中核	河北	河北	河北
	遼寧	遼寧	遼寧
	黒竜江	黒竜江	
	上海	上海	上海
	江蘇	江蘇	江蘇
	浙江	浙江	浙江
	安徽	安徽	
		福建	福建
	山東	山東	山東
	河南	河南	河南
	湖北	湖北	
	湖南	湖南	
	広東	広東	広東
	四川	四川	四川

その他全体の分析を通じて得た結果は以下の通りである。

- ①取引においてはネットワークの形はほぼ安定しており、沿海地域を中心として、東北、中部、西部の四川がそのネットワークに組み込まれている。ネットワーク密度は上昇しているため、一部地域のネットワークが強くなってきている。
- ②直接・間接の生産波及効果を示す連関効果においては、ネットワークの形は安定しているものの密度が減少している。地域間の生産の迂回化が進んでいる。
- ③中心性としては中間財ネットワークでは広東、江蘇、山東が安定したハブであり、後方連関のネットワークでも広東、江蘇、浙江、山東、河南が重要なハブになっている。
- ④媒介性は3時点を通じて上昇してきており、江蘇、広東、山東が各地域間をつなぐ重要な結節点になってきた。
- ⑤中核一周辺というフレームワークでは13省、14省から10省へと変化している。北京、天津、海南を除く沿海地域、遼寧（東北）、河南、湖北、湖南（中部）、四川（西部）が主要な中核省である。
- ⑥クリークの数が増えてきており、これは媒介性の高まった広東、江蘇、山東を通じたグループ形成が増えている。

(2) 生産、雇用、付加価値

一部の計算結果を表で示すが、全分析を通じて得られたことは以下の通りである。

- ①中核の各省は周辺各省との連関効果を強めるとともに、周辺各省も中核各省との連関効果を強めている。また全体の連関効果をみると各省ともに周辺各省との連携が増加しているので空間的には経済成長の果実が周辺地域へ浸透している。
- ②中核の各省は周辺各省の雇用を生み出している。周辺の経済成長による中核地域の雇用促進効果は小さく、周辺各省の雇用は中核地域の状況に依存している。この意味でも空間的相互作用としては浸透効果が働いているといえる。
- ③ウォーラーステインの指摘するように、不等価交換を通じて周辺地域から中核地域へ付加価値が移転していく現象は中国でも観察される。ただし付加価値が移転される割合は3時点を通して減少してきている。同時に、周辺地域から吸い上げる付加価値移転の中核省も減少してきている。この意味では分極効果は存在するものの浸透効果も強くなりつつあることが示唆される。

地域間の前方・後方連関の変化

	後方連関				前方連関			
	中核		周辺		中核		周辺	
1987	0.692	72%	0.266	28%	0.648	70%	0.276	30%
1997	1.005	78%	0.277	22%	0.948	77%	0.285	23%
2007	0.959	65%	0.518	35%	0.938	64%	0.519	36%

各省の地域間前方連関・後方連関

		1987年						1997年						2007年			
		後方連関		前方連関				後方連関		前方連関				後方連関		前方連関	
		中核	周辺	中核	周辺			中核	周辺	中核	周辺			中核	周辺	中核	周辺
中核	河北	0.679	0.308	0.625	0.318	中核	河北	0.970	0.304	0.908	0.312	中核	河北	0.925	0.551	0.908	0.554
	遼寧	0.651	0.303	0.646	0.330		遼寧	0.975	0.300	0.920	0.309		遼寧	0.938	0.555	0.905	0.549
	黒竜江	0.682	0.300	0.664	0.322		黒竜江	0.990	0.301	0.929	0.307		上海	0.935	0.515	0.946	0.533
	上海	0.716	0.252	0.715	0.280		上海	1.012	0.261	1.034	0.290		江蘇	0.864	0.536	0.886	0.560
	江蘇	0.673	0.250	0.709	0.290		江蘇	0.941	0.264	1.001	0.303		浙江	0.915	0.534	0.926	0.552
	浙江	0.713	0.252	0.732	0.286		浙江	1.006	0.269	1.038	0.302		福建	0.954	0.534	0.949	0.543
	安徽	0.691	0.237	0.731	0.277		安徽	1.019	0.262	1.058	0.296		山東	0.860	0.547	0.867	0.563
	山東	0.640	0.266	0.661	0.303		福建	0.996	0.276	0.987	0.297		河南	0.930	0.549	0.930	0.561
	河南	0.666	0.261	0.672	0.291		山東	0.926	0.281	0.942	0.310		広東	0.808	0.537	0.805	0.547
	湖北	0.684	0.270	0.661	0.289		河南	0.985	0.283	0.978	0.305		四川	0.913	0.536	0.879	0.530
周辺	湖南	0.661	0.260	0.652	0.283	周辺	湖北	0.994	0.284	0.974	0.303	周辺	北京	0.900	0.452	0.887	0.458
	広東	0.589	0.269	0.592	0.298		湖南	0.972	0.273	0.969	0.296		天津	1.032	0.527	0.972	0.507
	四川	0.613	0.286	0.556	0.292		広東	0.872	0.287	0.894	0.318		山西	1.044	0.525	0.988	0.507
	北京	0.763	0.275	0.655	0.262		四川	0.937	0.302	0.851	0.300		内蒙古	1.008	0.516	0.964	0.504
	天津	0.786	0.298	0.655	0.275		北京	1.045	0.268	0.929	0.259		吉林	0.988	0.511	0.967	0.512
	山西	0.781	0.278	0.690	0.271		天津	1.083	0.286	0.944	0.270		黒竜江	1.005	0.507	0.969	0.499
	内蒙古	0.693	0.270	0.642	0.278		山西	1.083	0.275	0.985	0.272		安徽	0.997	0.479	1.033	0.510
	吉林	0.772	0.232	0.772	0.259		内蒙古	1.021	0.278	0.937	0.278		江西	1.018	0.507	1.022	0.521
	福建	0.716	0.238	0.690	0.254		吉林	1.044	0.250	1.006	0.261		湖北	0.976	0.480	0.981	0.494
	江西	0.718	0.234	0.708	0.257		江西	1.030	0.237	1.043	0.264		湖南	0.973	0.478	0.982	0.494
平均	広西	0.688	0.250	0.633	0.254	平均	広西	1.000	0.251	0.958	0.262	平均	広西	0.966	0.491	0.964	0.500
	海南	0.616	0.246	0.621	0.273		海南	0.936	0.263	0.949	0.289		海南	0.911	0.488	0.964	0.527
	重慶	0.727	0.277	0.642	0.270		重慶	1.040	0.276	0.941	0.271		重慶	0.989	0.518	0.938	0.502
	貴州	0.694	0.265	0.618	0.260		貴州	1.008	0.278	0.928	0.277		貴州	0.969	0.517	0.937	0.510
	雲南	0.713	0.241	0.666	0.249		雲南	1.058	0.254	0.996	0.261		雲南	0.977	0.504	0.961	0.507
	チベット	0.577	0.240	0.520	0.238		チベット	0.937	0.278	0.824	0.265		チベット	0.906	0.500	0.869	0.491
	陝西	0.744	0.271	0.672	0.272		陝西	1.047	0.272	0.968	0.274		陝西	1.024	0.522	0.975	0.507
	甘肅	0.714	0.285	0.579	0.255		甘肅	1.037	0.290	0.873	0.265		甘肅	0.990	0.530	0.923	0.505
	青海	0.719	0.297	0.611	0.280		青海	1.035	0.301	0.901	0.285		青海	1.017	0.553	0.938	0.522
	寧夏	0.721	0.296	0.545	0.248		寧夏	1.042	0.300	0.845	0.265		寧夏	1.007	0.548	0.919	0.511
新疆	0.662	0.255	0.561	0.238	新疆	1.005	0.270	0.873	0.254	新疆	0.983	0.520	0.928	0.501			
平均		0.692	0.266	0.648	0.276	平均		1.001	0.277	0.948	0.285	平均		0.959	0.518	0.938	0.519

1987年					1997年					2007年				
		(単位: 万元)					(単位: 万元)					(単位: 万元)		
		中核	周辺	純移転			中核	周辺	純移転			中核	周辺	純移転
中核	河北	-273503	56014	-217489	中核	河北	-2429062	329810	-2099253	中核	河北	-2530393	533664	-1996729
	遼寧	-173956	214974	-197618		遼寧	-1862626	334405	-1528220		遼寧	-4030768	-797584	-4828352
	黒竜江	-90411	99508	19097		黒竜江	-1659653	186362	-1473291		上海	1289018	2345767	3634785
	上海	-23725	151574	127850		上海	597744	987367	158511		江蘇	6362443	7063195	13425638
	江蘇	324397	378748	703144		江蘇	4025891	2756455	6782346		浙江	2251870	3837645	6089515
	浙江	99160	204401	303561		浙江	1457912	1585243	3043155		福建	-601891	908179	306288
	安徽	154039	170302	324341		安徽	988107	919609	1907717		山東	2055398	4885374	6940772
	山東	190208	341544	531751		福建	-281630	641602	359871		河南	-8599	2112806	2104207
	河南	34745	185631	220376		山東	1242761	2090362	3333123		広東	-1023708	3629254	2605546
	湖北	-120419	89032	-21387		河南	-226290	988389	762098		四川	-3763370	-746081	-4509452
	湖南	-43306	108590	65284		湖北	-734684	660083	-74591	周辺	北京	-1097897	546364	-551533
	広東	25177	245927	271104		湖南	-108564	658011	548447		天津	-3551802	-1290451	-4842253
	四川	-269005	34973	-234032		広東	1688294	2382874	4071168		山西	-3881729	-1355963	-5237692
周辺	北京	-365922	-49148	-415070	周辺	四川	-2697201	-23234	-2720435		内蒙古	-2980151	-851426	-3831577
	天津	-318737	-62744	-381481		北京	-2003475	-164966	-2168442		吉林	-1168804	47370	-1121434
	山西	-245644	-21189	-266833		天津	-1816670	-227262	-2043932		黒竜江	-2864719	-665309	-3530028
	内蒙古	-96901	20161	-76740		山西	-1392165	-56837	-1449002		安徽	2784814	2502557	5287371
	吉林	2472	83449	85921		内蒙古	-886473	709	-885765		江西	240694	874523	1115417
	福建	-74997	45006	-29991		吉林	-479612	192491	-287120		湖北	382683	1418387	1801070
	江西	-29239	58455	29216		江西	176339	417661	593999		湖南	838397	1660792	2499189
	広西	-125938	10765	-115173		広西	-729490	200371	-529119		広西	-154496	660826	506330
	海南	1553	14603	16157		海南	40206	98695	139900		海南	593472	479256	1072728
	重慶	-158945	-14174	-174120		重慶	-1332660	-79485	-1412145		重慶	-2269749	-755150	-3024900
	貴州	-120530	-7279	-127809		貴州	-614110	-2628	-616738		貴州	-941047	-191435	-1132482
	雲南	-104430	18796	-85635		雲南	-1035267	102419	-932848		雲南	-803034	147233	-655801
	チベット	-8344	129	-8215		チベット	-74978	-7718	-82696		チベット	-119933	-28963	-148896
平均	陝西	-173879	1710	-172168	平均	陝西	-1005142	21536	-983605	平均	陝西	-3076669	-980289	-4056958
	甘肅	-216118	-48925	-266043		甘肅	-312327	-217061	-1529389		甘肅	-1877031	-774542	-2751573
	青海	-45702	-7446	-53148		青海	-267181	-33953	-301134		青海	-715500	-301907	-1017407
	寧夏	-70299	-18952	-90251		寧夏	-422893	-81092	-503984		寧夏	-890217	-390357	-1280573
	新疆	-138619	-21217	-159836		新疆	-1341449	-163878	-1505327		新疆	-2119689	-751518	-2871217
	中核合計	0	2291218	2291218		中核合計	0	14497347	14497347		中核合計	0	23772219	23772219
	周辺合計	-2291218	0	-2291218		周辺合計	-14497347	0	-14497347		周辺合計	-23772219	0	-23772219

以上の分析結果から以下の仮説的結論が導かれる。

①一部地域の生産集積と地域間のネットワークは固定的である。中国の生産は沿海地域（河北、遼寧、山

東、江蘇、上海、浙江、福建、広東）と一部の内陸地域（河南、四川）に集積し、その地域が結節点となってネットワークを形成している。そのネットワークは安定し、固定化されていると言える。

一部地域の生産集積は、中核一周辺で省を二分化したときに 1997 年から 2007 年にかけて中核対象の省数が 14 省から 10 省に減少しており、それが間接的にネットワークのハブの集中傾向を示していると言える。ネットワークの固定性についても、ハブ（広東、江蘇、山東）に大きな変化はなく、これらのハブを中心に多くの地域とネットワークが形成されていることに変わりはない。

②空間的相互作用は拡大しつつあり、経済発展地域からそうではない地域への浸透効果は大きく、経済発展の地理的均一化の過程にある。ネットワークの根幹は固定しているとはいえ、四川という内陸からのネットワークも増加し、また産業連関分析でもみたように中核から周辺の生産や雇用を促す作用（浸透効果）も増大している。付加価値面では周辺から中核へ移転する側面（分極効果）も存在しているものの、その作用は弱まりつつあるので、浸透効果が分極効果を上回る過程であるといえよう。

5. おわりに

本報告では地域の経済発展を一国全体の中で起きる現象として捉え、沿海地域を中心とした一部地域に生産活動が集中するという地理的不均衡を前提とし、省レベルでの空間的相互作用に焦点をあてて、中国の地域間産業連関データを推計、構築し、ネットワーク分析と産業連関分析を行った。

明らかになったのは、沿海の一部地域のハブ機能が高まりつつも、ハーシュマンが指摘するように浸透効果は分極効果を上回っており、沿海の経済発展は内陸の経済発展を助けるものであるということであった。沿海の地域経済が成長することは、内陸との格差拡大という負の側面を持ちながらも、長期的には内陸の経済発展を促す効果を持つのである。現在中国国内外で地域格差の問題が指摘されているが、地域の協調発展が進んでいるということが本報告の分析でわかったのである。

<主な参考文献リスト（詳細は当日のフルペーパーを参照のこと）>

- 岡本信広・桑森啓・猪俣哲史編(2007)『中国経済の勃興とアジアの産業再編』研究双書 No.563 日本貿易振興機構アジア経済研究所
- 世界銀行（田村勝省）(2008)『世界開発報告 2009 変わりつつある世界経済地理』一灯舎
- 岡本信広(Forthcoming)「中国の地域間産業連関モデルの構築：再検討」『応用地域学研究』近刊
- 安田雪(2001)『実践ネットワーク分析-関係を解く理論と技法』新曜社
- Borgatti SP and Everett M G (1999) Models of core/periphery structures. *Social Networks* 21 375-395
- Hirschman, Albert.O. (1958) *The Strategy of Economic Development*, New Haven, Yale University Press （アルバート O. ハーシュマン著小島清監修麻田四郎訳『経済発展の戦略』巖松堂出版 1961 年）
- Schnable, H. (2001) 'Structural Development of Germany, Japan and the USA, 1980-1990: A Qualitative Analysis Using Minimal Flow Analysis,' in Lahr, M. L. and E. Dietzenbacher eds, *Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions*, Palgrave, pp.245-67
- Okamoto, Nobuhiro and Takeo Ihara (2005) *Spatial Structure and Regional Development in China ? Interregional Input-Output Approach -*, Hampshire: Palgrave Macmillan
- Wallerstein, Immanuel (2004) *World-Systems Analysis: An Introduction*, Duke University Press（山下範久訳ウォーラーstein『入門世界システム分析』藤原書店 2006 年）