

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 4 月 5 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21530276

研究課題名（和文）アジア産業クラスターのイノベーションに向けた
キャパシティー・ビルディング

研究課題名（英文）Capacity Building for Innovation at Industrial Clusters in Asia

研究代表者

朽木 昭文（KUCHIKI AKIFUMI）

日本大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：10450446

研究成果の概要（和文）：本研究は、産業クラスター政策分析において製造業クラスターから「食・観光クラスター」の形成が今後のイノベーション（革新）を起こしていくうえで重要であることを見出した。中国が「転換点」を通過し、経済発展パターンの転換を図り、アジアでは経済構造が変化した。3 か年の研究においてイタリアのナポリ、スペインのバルセロナ、ポルトガルのリスボンでの「観光産業クラスター」を調査した。仮説として、アジアにおける「文化」的な側面の強化が必要であることを見出した。そこで、文化基礎因子という概念を提案した。また、遺伝子工学における「DNA 解析」の手法を産業クラスター政策の解析に適用することの可能性を見出した。ヒトに DNA という遺伝子があるように産業クラスターはヒトを遺伝子として持つ。分子生物学の成果により、特に、Hox 遺伝子、体節、遺伝子組み換えの考え方が産業クラスター政策を成功させるうえで適用可能であることを見出した。

研究成果の概要（英文）：We found that it is important in innovating new products that we form the food-sightseeing industry cluster instead of the manufacturing industry cluster. In Asia, the Chinese economy passed its turning point and changed its pattern of economic development. Our research project examined the sightseeing industry clusters at Naples in Italy, Barcelona in Spain and Lisbon in Portugal, finding our hypotheses that the development of culture is needed for innovation and that it is possible to apply DNA sequencing analysis in genetic engineering to industrial cluster policy. We tried to define the primary factors of culture. One of our hypotheses is that we can introduce the concepts in biology to industrial cluster policy; in particular, the concepts of Hox genes, segments, genetic modification in genetic engineering.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	900,000	270,000	1,170,000
2010 年度	800,000	240,000	1,040,000
2011 年度	900,000	270,000	1,170,000
総計	2600,000	780,000	3,380,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学、経済政策

キーワード：経済発展、産業クラスター

1. 研究開始当初の背景

近年は産業政策に変わって産業クラスターを形成することが地域の活性化に大きな役割を果たすことが理解され、世界的に実施されている。産業集積・クラスター理論では、規模の経済や輸送費の削減により企業が集積する効果を説明している。

しかし、開発戦略を議論する際には、どうしたら規模の経済を実現できるのかが明らかにならないと実践的に産業を集積させる政策にはならない。現実経済においてどのような条件が整えば新たにクラスターが形成されるのかを実践的な政策手段として明らかにする必要がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、アジアの典型的な産業クラスター形成パターンを環境を考慮したプロトタイプ・モデルを構築し、それにより実践的な開発戦略としての産業クラスター政策を提言することである。

3. 研究の方法

研究の方法は次の4つのステップからなる。

(1) 経済理論分析：空間経済学、クラスター理論などのサーベイ、新理論の構築

(2) 「アジアの典型的な産業クラスターの形成のパターン」仮説の構築

(3) 仮説に関するアジア各国のケース・スタディーの蓄積（現地調査も含む）：アンカー企業と関連企業のクラスター形成：異時点間比較

(4) そのヨーロッパや沖縄のケース・スタディーとの比較

さて、本研究は、「シーケンスの経済」を仮説とする。それは、適切な配列（シーケンス）で産業クラスター政策の政策手段を実施すれば、コストを安く産業クラスター政策を成功に導く。この仮説は、規模の経済や範囲の経済に相当する。

この仮説を労働集約型の製造業に当てはめたのが、たとえば北部ベトナム・ハノイ、中国天津市、広州市、事例である。北部ベトナム・ハノイでは「キャノン効果」、天津市の「トヨタ効果」、広州市の「ホンダ・日産・トヨタ効果」と呼べるアンカー企業の主に後方の産業連関による集積効果を生み、産業クラスターの形成に成功した。アジアにおいて、産業クラスター政策のシーケンスの経済は典型的な例であり、我々の仮説の有効性が証明された。また、この仮説を沖縄の観光クラスターに適用した。ただし、このクラスターは、まだ事後的に完成した段階にはなく、産業クラスター発現の過程にある。したがって、その評価は

今後の課題であり、現状はシーケンスの経済を実現するための適切な政策手段のシーケンスを見出すことが必要である。なお、産業クラスター政策の政策手段が生物の器官に相当すると考える。器官が発言していくことにより生物が生まれる。

本研究は、シーケンスの数学の例として数列があり、順列(Permutation)がある。本研究では、生物学のシーケンス解析の考え方を産業クラスター政策に適用した。産業クラスターを発生し、形成するためにはいくつかの政策手段が必要である。産業クラスター政策の「政策手段」(policy measures)が産業クラスターの器官に相当する。政策手段の順序が産業クラスターを発生するかを決定する遺伝子となる。配列、つまりシーケンスが適切であれば産業クラスターが適切に発生する。

産業クラスター政策のシーケンス解析を概略的に述べるなら、その摘要は3つのステップからなる。第1に、フローチャートを構成する「要素」を探す。仮に、製造業の構成要素がA~Eの5つある場合の順列は5!となり、120通りに及ぶ。第2に、発見された全ての要素から産業クラスターを形成する上で最小の数の構成要素を選ぶ。例えば、A(キャパシティー・ビルディング)、C(工業団地)、E(アンカー企業)の3つの構成要素を選ぶならば3!となり、6通りに絞られる。しかしながら政策を実施することができるのは1つであり、経験的な法則によりクラスター政策を成功させる可能性の高い順序を選択する。C-A-Eのように、工業団地(C)が設立され、キャパシティー・ビルディング(A)が進み、アンカー企業(E)が工業団地に入居すると、アンカー企業の関連企業が入居し、産業集積が進む。クラスター政策は、クラスターを形成するために出来るだけ少ない数の要素でその可能な順列の中で政策が成功する順列だけを選ぶ。

産業クラスターが第一段階で同一または異なる産業に属する企業が集積すること（「集積」のプロセス）、第二段階でその企業がイノベーションを生むこと（「イノベーション」のプロセス）と、2つのステップからなるとしている。そして、アジアの成長戦略を分析する際の最適仮説として、アジア経済の「産業クラスター政策へのシーケンス」仮説を提案した。その政策の十分条件は先述した{C-A-E}の3条件を整えることを指摘した。キャパシティー・ビルディングとは(i)物的インフラの整備(道路・通信等)、(ii)制度整備(ワンストップサービス・税制面の優遇等)、

(iii) 人材育成(熟練工等)、(iv) 生活環境整備である。

4. 研究成果

本研究で得られた成果は、大きくは次の3つである。

(1) 製造業産業クラスターは、低賃金労働がなくなると成長の限界に直面する。そこからイノベーションに向かうためには、「農・食・観光クラスター」の形成が有効である。

(2) これまでフローチャート・アプローチにより政策手段のシーケンス(配列)を考察してきた。このプロジェクトで遺伝子工学によるDNA解析の手法が産業クラスター政策に適用可能であることを見出した。

(3) 次の課題を見出した。「アジアの典型的な産業集積におけるイノベーションの創出のパターン」の原型となるモデルの構築を目指す。その際、産業集積からイノベーション(革新)を創出し、クラスターへ形成・発展するためのicDNAのシーケンス解析を提示する。

icとは産業クラスターのことである。この原型のモデルによりクラスターを形成するための要件を明らかにする。また、アジアの典型的なパターンを基に、その他の地域のいくつかのヴァリエーションを考察する。それにより実践的な開発戦略としての産業クラスター政策を作成し、その適用可能性を探る。

「Hox 遺伝子」は、体節を特徴づける。遺伝子のうちの体節の先頭に来る遺伝子であるHox 遺伝子(H_i)が体節を決める。体節とは、その名前のおり体の節を造り、動物体では頭から尾にかけて周期的に繰り返される構造単位であり、生物の器官である。体節は、頭、胴、脚、眼、心臓などであり、頭部から腹部に向かって順序良く配列され、一定の時間を追って順に形成される。

例えば、ショウジョウバエ 8つのHox 遺伝子を持つ。「Hox 遺伝子クラスター」とは、Hox 遺伝子の集まりである。そして、この集まりに順序があり、体節ができていく順序を決める。つまり、Hox 遺伝子である H_i が次のように並ぶ。

$$C = \{ (H_1, H_2, H_3, H_4, H_5, H_6, H_7, H_8) \}.$$

この順序が体節の形成の順序となる。留意すべき点は、Hox 遺伝子の順番を間違えると胸部で働くはずの遺伝子が頭部で働く。Hox 遺伝子の順番の違いにより頭に脚が生え、奇形となる。

生物の器官の発現と産業クラスターの器官の発現は、Hox 遺伝子が最初に来て、スイッチを押し、器官の発現を知らせる点は同じである。しかし、異なる点もある。それをいかで明らかにする。

本研究で見出した「産業クラスター・ゲノム(ic-Genome)」と「ヒトゲノム」の違いを

述べる。

① 「組織の遺伝子」は、ヒト(L_i)、土地(B_j)、資本(K_q)が相当する。例えば、資本については、政府開発援助(ODA)が順序良く実施される。

② 組織(産業クラスター)の体節に関して、例として道路、港湾、電力供給、投資制度などが挙げられる。

③ 「組織のHox 遺伝子」が、道路、制度などの体節の最初に来る遺伝子であり、記号で HL_{ik} と表す。この体節が産業クラスター政策の「政策手段」である。Hox 遺伝子は、政策手段の最初に来る遺伝子であり、ヒト遺伝子からできている。

④ 「Hox 遺伝子クラスターの順序」が産業クラスターの体節を決め、この順序に沿って産業クラスターが形成される。

⑤ 製造業産業クラスターを例に説明する。政策手段の例として道路という組織の体節を取り上げる。道路は、体節(segment)であり、政策手段である。体節を形成する生産関数は次のようになる。本源的生産要素は、ヒト、土地、資本である。道路は政策手段(体節)の1つであり、 G_k で表す。つまり、翻訳のプロセスとしてヒト遺伝子が体節に代わる。そして、この体節が道路として機能する。これを式で表すと、

$$G_k = f_k (\{HL_{1k}, L_{2k}, L_{3k}, \dots, L_{nk}\}, \{B_{1k}, B_{2k}, B_{3k}, \dots, B_{nk}\}, \{K_{1k}, K_{2k}, K_{3k}, \dots, K_{pk}\}) \\ = f_k (\text{Hox 遺伝子, 遺伝子})$$

ここで、体節のHox 遺伝子= HL_{1k} 、
 $k = 1, 2, \dots, 15$ 。

$k = 1$ を道路とする。特に、 HL_{11} は全体の先頭に位置する「リーダー」である。このリーダーが全体のクラスターをリードする決定的な役割を果たす。産業クラスターが成功した場合には優秀なリーダーが存在する。そのリーダーの遺伝子が、存続する産業クラスターには引き継がれることが多い。

製造業クラスターの体節は、次の表のとおりである。その体節の初めに位置する「Hox 遺伝子の順序が政策手段の順序に相当する。つまり、「政策手段の順序」がHox 遺伝子の順序に一致する。Hox 遺伝子の順序が産業クラスター政策の成否を決める。政策手段を $G_1, G_2, G_3, G_4, G_5, G_6, G_7, G_8, G_9$ 、
つまり、

$$C_M = (\{G_1, G_2, G_3, G_4, G_5, G_6, G_7, G_8, G_9, G_{10}, G_{11}, G_{12}, G_{13}, G_{14}, G_{15}\}).$$

産業クラスターを形成に成功する順序かどうかを検証する。

本研究は、製造業クラスターだけではなく、「農・食・観光クラスター」を形成するための「政策手段のシーケンス」を構築した。その分析において、生物学の発生学

と遺伝子工学における「DNA シークエンス解析」を適用した。それを産業クラスター政策における政策手段に応用した。

この「農・食・観光クラスター」のシークエンスの仮説として沖縄の農・食・観光クラスター政策を取り上げた。また、3 年の研究においてイタリアのナポリ、スペインのバルセロナ、ポルトガルのリスボンでの「観光産業クラスター」を調査した。本研究は、沖縄でのクラスター形成の現状を沖縄県庁などの統計により把握し、また関係機関での聞き取り調査により実施した。本研究で得られた結論は、「シークエンスの経済」である。つまり、産業クラスター政策の政策手段にシークエンスがあり、政策手段の配列（シークエンス）が政策のコストを決める。

本研究の貢献は、まず産業クラスター政策においては政府部門の役割が必要であることを示し、沖縄の経験を基にしたキャパシティー・ビルディングから農・食・観光クラスターを形成するための「政策手段のシークエンス」を提示したことである。シークエンスにおける第 1 段階は産業集積であり、沖縄はその段階を終えている。農・食・観光クラスターの発展段階は、順番に第 1 次産業（農・水産物）、第 2 次産業（食品加工）、第 3 次産業のそれぞれの企業集積段階がある。第 3 次産業は、ロジスティックス、エンターテイン業、観光業（特に、アジアなど外国）がある。また、第 3 次産業は、金融業、IT 産業、製造業の研究・開発がある。第 1 次産業の集積のためのキャパシティー・ビルディングは、産業クラスター形成のための政策手段のシークエンスによる。キャパシティー・ビルディングは、第 2 次産業と第 3 次産業のそれぞれについても必要である。政策手段のシークエンスは、インフラ、制度、人材、生活環境の必要な政策手段のうちのシークエンス（配列）を決める。これらの 3 つの段階を経た後に、突然変異因子が加われば、農・食・観光産業クラスターが形成される条件が整う。

農・食・観光クラスター政策に対するシークエンス解析で重要なステップは、キャパシティー・ビルディングであり、①インフラの整備、②制度の整備、③人材の整備、④生活環境の整備の 4 つからなる。つまり、①インフラの整備は空港、港湾、県内道路の整備である。②制度の整備は県全体の経済特区化である。③人材の整備は産業クラスター形成のためのアンカー・パースンの招致である。キャパシティー・ビルディングではこの段階が頭脳労働を必要とするため、「アンカー（核）となる人」を呼び込むための生活環境の整備が望ましい。イノベーション人材の登用の仕方は、大きく 3 つ

ある。つまり、外国人との契約、外国人の招致、日本人の育成がある。④生活環境の整備のためには、沖縄の「観光」振興を図る。観光振興は、中国を含むアジアとの関係を強化する。この発展段階の政策手段の 1 つが、外資の導入である。例えば、観光業のシャングリラ・ホテル、ペニンシュラ・ホテルなどの誘致が考えられる。

さて、沖縄が目指すシークエンス解析からの政策の方向は 3 つである。第 1 に、第 1 段階の集積の「フィードバック」により集積を強化することである。第 2 に、現在できた集積を「アジアネットワーク」へ展開することである。第 3 に、第 2 段階のイノベーションへ進むことである。つまり、新しい食文化を生み出すことである。

沖縄が「農・食・観光クラスター」を形成するための政策の方向は次の 3 つである。第 1 の政策の方向として、シークエンス解析において、第 1 段階の「産業集積」過程の強化が必要である。第 1 段階のキャパシティー・ビルディングとして、人材、インフラ、制度、生活環境がある。沖縄がクラスターの対象とする産業は、IT 産業、金融業の飛躍的な発展を促す必要がある。

第 2 の政策の方向として、沖縄のイノベーションを振興する上で有益な方法は、アジアネットワークの形成である。アジアのロジスティックスの整備が必要である。

第 3 の政策の方向として、沖縄は第 2 段階のイノベーションを必要とする。第 2 段階のイノベーションのフローチャートが示されている。沖縄は琉球王朝をもとに食文化クラスターのイノベーションを目指す。第 2 段階のイノベーションにおいては、大学・研究機関の役割が大前提となる。この段階で重要な政策手段は、産官学（University Industry Linkage）の連携と地域イノベーション・システム（Regional Innovation System）の形成である。産官学は基本的には製造業に適応される。食文化クラスターでは、この応用が必要とされる。政策手段としてアジアネットワークにおける人材の活用が考えられる。人材、外国資本の導入への官の仲介が考えられる。

しかし、本研究は多くの次の研究課題を残した。生物学における発生学と遺伝子工学の産業クラスター政策への適用は緒に就いたばかりである。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 5 件）

- ① 朽木昭文・溝辺哲男・山下哲平（2012 年）
“A Study on Industrial Cluster Policy

- in Beijing,” 『人間科学研究』、22-43 ページ、9号（査読有）。
- ② 朽木昭文・溝辺哲男（2011年）「農業・食品加工産業クラスター政策へのフローチャート・アプローチ・モデルの確立」、『開発学研究』、第22巻1号、1-11 ページ（査読有）。
 - ③ 朽木昭文（2011年）「『アジア成長トライアングル』と産業クラスター：東アジア共同体へ向けて」、『東アジアへの視点』、国際東アジア研究センター、37-48 ページ、第22巻1号（査読有）。
 - ④ 朽木昭文（2011年）“Industrial Policy in Asia,” 『人間科学研究』、69-110 ページ、8号（査読有）。
 - ⑤ 朽木昭文・松本礼史（2010年）「バイオマスリファイナリー産業成立条件の理論的考察」、『人間科学研究』、7号、17-31 ページ（査読有）。

[学会発表] (計3件)

- ① 国際地域開発学会、朽木昭文・山下哲平、「産業クラスター政策と文化的社会基盤に関する理論分析」、2011年5月14日、東京農業大学。
- ② 国際地域開発学会、朽木昭文・山下哲平、「産業クラスター政策に対する環境問題への一考察－最適介入時点の検討－」、2010年11月13日、帯広畜産大学。
- ② 国際地域開発学会、朽木昭文、「産業クラスター政策に対するフローチャート・アプローチ」、2009年5月9日、筑波大学。

[図書] (計2件)

- ① Kuchiki, A. and M. Tsuji eds. (2011) *Industrial Clusters, Upgrading and Innovation in East Asia*, Cheltenham: Edward Elgar. (302 ページ)
- ② Kuchiki, A. and M. Tsuji eds. (2010) *From Agglomeration to Innovation*, New York: Palgrave Macmillan. (369 ページ)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

朽木 昭文 (Kuchiki Akifumi)

日本大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：10450446

(2) 連携研究者

松本 礼史 (Matsumoto Reishi)

日本大学・生物資源科学部・准教授

研究者番号：50294608