東京ウォーターフロントにおける知識集約型ビジネスサービス産業の産業親和性と産業共集積に関する研究 - 地理的分布と産業間相互作用の総合的分析 -

栗本　賢一[1]・岡田　智秀[2]

[1]正会員　日本大学客員研究員　理工学部（〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14）
E-mail: kurimoto.kenichi23@nihon-u.ac.jp

[2]正会員　日本大学教授　理工学部まちづくり工学科（〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14）
E-mail: okada.tomohide@nihon-u.ac.jp

本研究は，東京都区部および東京 WF における知識集約型ビジネスサービス（KIBS）の空間集積と産業共集積の実態を分析し，その空間的パターンを明らかにした．初めに，東京都の産業連関表を利用し，東京 WF における KIBS の産業親和性を分析，情報通信と対事業所サービスの 2 部門が他産業との強い連動性を示すことを明らかにした．次に，東京都区部及び東京 WF の KIBS の空間的集積を分析し，2 つの主要な地理的集積パターン，すなわち，臨海・内陸点在型と臨海滲み出し型を識別した．さらに，東京都区部における KIBS の産業共集積の実態と傾向を分析し，特に情報サービス業が顕著な産業共集積を示すことを確認した．最後に，東京 WF における産業の空間的共集積と KIBS の局所的共集積分布傾向を明らかにし，多様な産業共集積が形成されていることを確認した．

Key Words: *Knowledge-Intensive Business Services Industry (KIBS), Input-Output Table, Industrial Co-Agglomeration, Bivariate Global Moran's I, Bivariate Local Moran's I*

1. 研究背景および目的

a) 研究背景

わが国の経済発展を先導してきた東京ウォーターフロント（以下，東京 WF）は，長年にわたり産業の集積地として国の産業政策と経済戦略の重要な拠点であった．近年では，脱工業化やサービス化が進展し，産業構造に変化が見られるようになっている．この変化には，グローバル化の進展や技術革新，そして「知識集約型ビジネスサービス産業（Knowledge-Intensive Business Services，以下 KIBS）」の台頭が影響していると考えられる．

「産業集積」とは，特定地域において同産業または関連産業が密集して存在する現象であり，これは企業間の競争と協力のバランスを通じて，イノベーション促進や生産性向上，さらには新たなビジネス機会創出をもたらす可能性を有している．一方，「産業共集積」は異なる産業が地理的に近接して集まり，相互に利益をもたらす連携を形成する現象であり，これにより産業間の知識交流や技術融合，そして新産業の創出が期待される．

KIBS は，知識と専門技術を提供することで他産業の競争力を向上させる特性を有しており，この特性から，KIBS は産業共集積の形成において鍵となる役割を果たす可能性が高い．具体的に，KIBS は他産業との間で知識や技術の交流を促進し，相互の成長とイノベーションを支援するプラットフォームを提供する．これにより，産業共集積は単なる地理的近接性を超え，知識共有と技術融合を通じて新たな価値の創造を促進する場となる．

KIBS は産業集積の質と範囲を拡大する要素ともなり得る．KIBS は他産業との連携を通じて新たなビジネスモデルやサービスを創出する能力を有し，この点で産業集積地域におけるイノベーションの源泉となる可能性がある．さらに，KIBS は多様な産業との連携を通じ，産業集積地域の機能を拡充し，地域全体の経済活動多様化と持続可能な発展を支援する可能性を秘めている．

東京 WF における KIBS の親和性と産業共集積の実態解明は，地域の産業構造と経済活動の特性を深く理解し，地域経済の持続可能な発展に向けた新たな戦略の策定に資するものとなることが期待される．また，KIBS の活動が地域の産業共集積とどのように連携し，これらの産業集積が地域経済にどのような影響をもたらすのかを明らかにすることで，地域の産業政策と戦略の方向性を明確にし，地域のイノベーションと経済発展を促進するための新たな知見を提供することが可能となるであろう．

b) 研究目的

本研究の目的は，東京 WF における KIBS と他産業間の親和性および産業共集積の実態を明確に把握し，これらの産業の地理的分布と相互作用に関する総合的分析を行うことである．この分析により，東京 WF の経済活動の特性と，内陸部との比較による差異を明らかにする．さらに，KIBS の親和性と集積の実態を通じて，東京都の産業構造と地域経済の動向を理解し，持続可能な都市開発に向けた政策提言の基盤を形成することを目指す．

過去の研究において，筆者らは東京 WF を対象に，「小地域（町丁目）」単位で地域経済活性化状況の定量的評価方法を構築し，人口と雇用に関する多様性と集積性を明らかにしてきた [1]．特に，東京臨海部の多くが大小の複雑な埋立地により構成されており，その実情を鑑みて，統計指標の中で最も詳細な小地域単位で地域を把握することが必要であるとの観点から，小地域単位での多様性と集積性を評価する手法を導出した．さらに，東京 WF の基幹産業である港湾・空港産業および KIBS における空間的な産業集積の実態やその動学的外部性を路線価を使用したヘドニック・アプローチによって実証的に明らかにする試みを行ってきた [2]．

本研究は，**図-1** に示す東京港に面する都内全 6 区（中央区，港区，品川区，江東区，大田区，江戸川区）のうち，明治期以降に新たに土地造成された海側を臨海部と定義し，東京都区部 23 区全体の小地域 3146 地域の分析を行う[注 1)]．これにより，臨海部と内陸部の比較を通じて，東京 WF の経済活動特性と KIBS の親和性・集積実態を明らかにし，東京都の産業構造と地域経済の動向を理解する．この分析をもとに，持続可能な都市開発に向けた政策提言の基盤を形成し，都の経済戦略と都市開発の方向性に貢献することを期待する．

2. 既往研究と本研究の位置づけ

本研究で論考する KIBS やその親和性，産業集積および産業共集積については，従来より様々な観点から研究がなされている．そこで，本研究目的に関連する以下に



図-1 研究対象地域

示す 3 つのカテゴリーについて既往研究レビューを行った．それら既往研究に関する特徴と本研究の位置づけを以下に明示する．

(1) KIBS の親和性に関する研究

KIBS の重要性は、多くの先行研究において議論されてきた。KIBS は、産業間の連携を促進し、イノベーションの波及および知識の移転を通じて地域経済の成長を支援するとされている。特に先進都市地域において、KIBS の集積とその他の産業との相互作用は、地域経済の動態と都市の競争力を理解する上で不可欠である。

既往研究では、主に産業集積の効果や、KIBS の地域経済に対する影響に焦点を当てて議論されてきた。しかし、東京 WF における KIBS の親和性と産業共集積の実態、そしてそれらの地理的分布に関する総合的な調査は、まだ十分に行われていない。

(2) KIBS の産業集積と産業共集積に関する研究

KIBS の産業集積と産業共集積に関する既往研究としては，経済地理学と都市経済学のフィールドで重要な焦点とされてきた．先行研究は，KIBS 産業の特性とその地域経済における役割を理解することから始まっている．KIBS は，知識の交換，イノベーションの促進，および地域の産業クラスターの発展における重要なプレーヤーとされている．産業集積に関する研究は，KIBS の企業が特定の地域や都市に集まる理由とその影響を探求している．地域の知識ネットワークやイノベーションシステムとの連携により，KIBS は地域の競争力を強化し，新たなビジネス機会を生み出すことができる．また，集積が KIBS 企業のパフォーマンスとイノベーション能力に

どのように影響するかも調査されている．一方，産業共集積に関する研究は，KIBS と他の産業との相互関係に焦点を当てている．特に，KIBS と製造業や他のサービス産業との連携が，地域のイノベーションエコシステムや産業クラスターの発展にどのように貢献するかが探求されている．産業共集積は，知識の流通，技術移転，および学習の機会を提供し，結果として地域の経済発展と産業の更新を促進する．これらの先行研究は，KIBS の産業集積と産業共集積が，地域のイノベーションと経済発展に対して重要であることを示しており，さらなる研究が求められている状況である．

(3) 2 変量モラン I 統計量に関する研究

2 変量モラン I 統計量は，空間データ分析のフィールドで広く利用される方法であり，特定の変数間の空間的相関を評価するために使用される．この統計量は，地理的に隣接する観測値間の相関を測定し，空間的自己相関の存在を検討するための重要なツールとされている． 2 変量モラン I 統計量に関する既往研究は，多様な分野で展開されている．例えば，環境科学，公衆衛生，経済学，都市・地域計画などの分野で，地域的な問題を解析する際に利用されている．これにより，複雑な空間データ構造の解明や，空間的に異質な影響の識別が可能となる．これらの研究成果は，空間的相関の理解を深め，地域社会の問題や政策立案において有益な知見を提供している．2 変量モラン I 統計量は，空間データの解析において基本的かつ強力なツールであり，今後も多様な研究や実務において重要な役割を果たすことが期待されている．

以上のような研究はみられるものの，本研究が意図するような，これらの要素を組み合わせ，東京 WF や KIBS の具体的な産業集積実態や産業共集積について論考した研究は見られない．

3. 研究方法

本研究の目的を達成するために，本稿では**表-1** に示す研究項目を設定した．

(1) 東京都における KIBS の産業親和性把握

東京 WF における KIBS の産業親和性を把握するため，東京都の『平成 27 産業連関表』を用いて，逆行列係数表から全部門分類における他産業への波及効果を示す「影響力係数」および他産業から受ける波及効果を示す「感応度係数」を導出する．KIBS は便宜的に「情報通信部門」と「対事業所サービス部門」に分類する．これらをもとに機能分析を実施し，産業連関面での波及効果および被波及効果，すなわち産業間の親和性を評価する．

表-1 分析概要

(1) 東京都における KIBS の産業親和性把握	
調査対象	東京都全域
使用ﾃﾞｰﾀ	東京都『平成 27 年産業連関表』
分析手順	①産業連関表の逆行列係数表より全部門の影響力係数および感応度係数を算出 ②上記 2 係数を用いて機能分析を行い，産業親和性を把握
(2) 東京 WF における KIBS の産業集積実態把握	
調査対象	東京都 23 区・3146 小地域
使用ﾃﾞｰﾀ	総務省『平成 28 年経済センサス-活動調査』 小地域（町丁目）産業中分類別従業者数
分析手順	①KIBS を定義（8 産業：T-KIBS，P-KIBS） ②各 KIBS の特化係数を算出 ③各特化係数を用いてホットスポット分析（Getis-Ord Gi* 統計量）を行い，KIBS の産業集積を把握
(3) 東京都区部における KIBS の大局的共集積分布傾向把握	
調査対象	同上
使用ﾃﾞｰﾀ	同上
分析手順	①拡張 2 変量グローバルモラン I 統計量を用いて，都市産業 90 分類の産業ペア間における空間的集積性を分析 ②産業は 10 種類の大分類に分類され，同一大分類の産業ペアを同業種，異なる産業ペアを異業種とする ③有意水準 5%で有意な産業ペアを集積性があると解釈し，同業種・異業種別に産業ペアの数にもとづいて各産業をランキング化 ④ランキングから，KIBS 産業と他産業間の共集積の傾向を評価（※各分析手法の詳細は文中で説明）
(4) 東京 WF における KIBS の局所的共集積分布傾向把握	
調査対象	同上
使用ﾃﾞｰﾀ	同上
分析手順	①分析(3)で示した拡張 2 変量グローバルモラン I 統計量において有意なペアに対して，拡張 2 変量ローカル・モラン I 統計量を利用し，産業共集積の局所的実態を詳細に把握 ②産業大分類における同業種および異業種のペアの中で，特徴的な産業ペアの分布を LISA マップを用いて視覚的に示し，分布傾向と集積傾向を把握（※各分析手法の詳細は文中で説明）

(2) 東京 WF における KIBS の集積実態把握

東京都区部および東京 WF の KIBS の集積実態を明らかにするため，先行研究に従い，日本標準産業分類の中分類を用いて KIBS の定義を行う．続いて， 総務省『平成 28 年経済センサス-活動調査』の小地域産業中分類別従業者数データを利用し，産業の集積性を示す指標として特化係数を採用する．東京都区部の全小地域 3,146 地域を対象に，各小地域における KIBS の特化係数を算出する．さらに，局所的な地理的集積パターンを捉えるために，「産業集積」を定義づけした上で，「Getis-Ord Gi* 統計量（以下、G*統計量）」を用いてホットスポット分析を実施し，東京都区部および東京 WF における KIBS の集積実態を評価する．

(3) 東京都区部における KIBS の大局的共集積分布傾向把握

前述した各 KIBS の特化係数にもとづき，拡張 2 変量グローバルモラン統計量（以下，2GMI*統計量）を用いて，東京都区部全域における KIBS の大局的な共集積分布傾向を把握する．はじめに，産業中分類・都市産業

90 分類における産業間の空間的関連性を評価するため，90 分類の組み合わせ $n(n-1) = 8010$通りの 2GMI*統計量を算出する．産業大分類が同一の産業ペアを「同業種産業ペア」，異なる産業ペアを「異分類産業ペア」と区分する．次に，有意水準 5%で有意な産業ペアを空間的関連性がある産業ペア，すなわち産業共集積を生み出している産業ペアとみなし，2GMI*統計量にもとづいたランキングを作成する．これにより，どの産業間でどの程度の共集積が生じているのか，また KIBS はどの程度産業共集積を生じさせているのかを評価する．最後に，有意な産業ペアの数にもとづいてランキングを作成し，産業共集積を生み出しやすい産業を特定するとともに，KIBS の特徴を評価する．

(4) 東京 WF における KIBS の局所的共集積分布傾向把握

上述 (3)で明らかにした産業共集積の大局的な空間的集積性に対して，局所的な産業共集積における地理的分布傾向を把握するため，拡張 2 変量ローカルモラン統計量（以下，2LMI*統計量）を用いて LISA マップ[注 2)]を作成する．上述の (3)で相対的に高値を示した主に KIBS を含む産業ペアを抽出し，その LISA マップにもとづいて，東京都区部および東京 WF における KIBS の局所的な共集積分布の傾向を評価する．

4. 結果および考察

(1) 東京都における KIBS の産業親和性把握

本節では，東京都の『平成 27 産業連関表』を用いて，東京 WF における KIBS の産業親和性を把握する．

a) 産業連関表から導出する産業親和性

産業親和性は，本研究で独自に定義された概念である．これは，特定の産業間の相互関係性および連動性を示し，経済全体における産業間の関係性の詳細な把握に資することが期待される．この親和性の背景には，「産業連関表[注 3)]」や「逆行列係数表[注 4)]」から派生する「影響力係数」と「感応度係数」が存在する．

影響力係数は，逆行列係数の列和をその平均値で除算したものとして定義される．この係数は，特定産業の生産活動が他の産業に与える影響の程度を示す指標である．この係数が高い産業は，他の産業への影響力が高いと解釈される．一方で，感応度係数は，逆行列係数の行和をその平均値で除算したものとして定義される．この係数は，特定産業が他の産業からどれだけの影響を受けるかを示す指標である．この係数が高い産業は，他の産業からの影響を強く受ける可能性があると解釈される．

これらの係数を組み合わせることにより，例えば産業 A と産業 B 間の産業親和性は，産業 A と産業 B の影響力係数と感応度係数に基づいて計算されることとなる．この手法を用いることで，産業間の相互依存関係や連動性，すなわち産業親和性を定量的に評価することができる．

表-2 影響力係数と感応度係数

第 2 象限	影響力係数	感応度係数
電力･ｶﾞｽ･熱供給	0.93	1.07
不動産	0.92	1.07

第 1 象限	影響力係数	感応度係数
情報通信	1.20	1.69
対事業所ｻｰﾋﾞｽ	1.16	2.82
運輸･郵便	1.11	1.43
本社	1.07	2.48
金融･保険	1.05	1.27
商業	1.02	1.93

第 3 象限	影響力係数	感応度係数
窯業･土石製品	0.99	0.81
その他の製造工業製品	0.99	0.89
教育･研究	0.99	0.77
繊維製品	0.98	0.76
医療･福祉	0.98	0.78
ﾊﾟﾙﾌﾟ･紙･木製品	0.97	0.80
廃棄物処理	0.97	0.81
化学製品	0.96	0.81
飲食料品	0.96	0.79
輸送機械	0.95	0.84
はん用機械	0.95	0.79
金属製品	0.94	0.78
生産用機械	0.93	0.77
業務用機械	0.93	0.77
ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ･ｺﾞﾑ製品	0.93	0.81
農林漁業	0.92	0.78
石油･石炭製品	0.91	0.77
情報通信機器	0.91	0.76
鉄鋼	0.91	0.88
電子部品	0.90	0.79
非鉄金属	0.89	0.78

第 4 象限	影響力係数	感応度係数
水道	1.18	0.88
他に分類されない会員制団体	1.15	0.79
分類不明	1.14	0.92
鉱業	1.14	0.76
事務用品	1.05	0.79
対個人ｻｰﾋﾞｽ	1.03	0.81
公務	1.03	0.94
建設	1.02	0.85

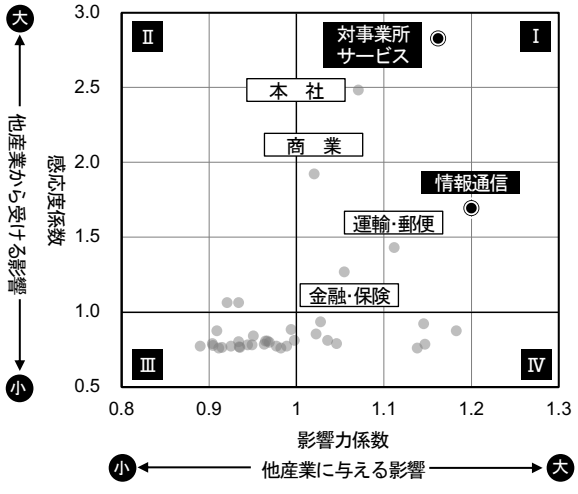


図-4 影響力係数と感応度係数散布図

b) 東京都における全産業部門分類の影響力係数と感応度係数

東京都の『平成 27 産業連関表』にもとづき，影響力係数と感応度係数を導出した結果を**表-2** に，これらの係数を散布図上にプロットしたものを**図-4** に示す．

影響力係数は，全部門の列和平均を 1 として係数化される．このため，係数が 1 を超える場合，その産業が他の産業に与える生産波及が大きいことを意味する．一方，感応度係数は，全部門の行和平均を 1 として係数化される．この係数が 1 を超えると，その産業が他の産業からの影響を大きく受けることを示唆する．つまり，両係数がともに 1 を超えた産業部門は産業親和性を有すると解釈する．

本節においては，便宜的に KIBS を「対事業所サービス部門」および「情報通信部門」として扱う．影響力係数と感応度係数にもとづき，東京都の各産業部門の特性を考察すると，情報通信（KIBS），対事業所サービス（KIBS），運輸・郵便，本社，金融・保険の 5 部門は，他産業との関連性がともに強いことが**図-4** の第 1 象限より確認される．よって，これら 5 部門は産業親和性を有すると評価する．

電力・ガス・熱供給，不動産の 2 部門は，他産業に対する影響力は強いが，受ける感応度が弱いという特性を有する（**図-4** 第 2 象限）．窯業・土石製品，繊維製品，廃棄物処理，化学製品等の 10 部門は，他産業との親和性がともに弱い（**図-4** 第 3 象限）．水道，他に分類されない会員制団体，分類不明，鉱業等の 8 部門は，他産業からの影響を強く受けるが，与える影響力は弱いという特性を示す（**図-4** 第 4 象限）．

これらの結果を総合すると，KIBS は東京都の産業部門の中で，他産業への影響力が強く，また他産業からの影響も受けやすいという特性，すなわち産業親和性を有する産業部門であることが明らかとなった．

(2) 東京都区部および東京 WF における KIBS の産業集積実態把握

本節では，東京都区部および東京 WF における KIBS の空間的集積の具体的な実態について詳述する．そのため，空間的な関連性を示す局所的な空間的自己相関度（特徴の持つ空間のまとまり度合い）を用いて測定を行う．その方法としては，空間集積を評価する際に一般的に採用される G*統計量を用い，地理的な集積パターンおよびその特徴を明らかにする．

a) 産業集積の定義

産業集積に関する定義について述べる前に，先行研究での定義を再確認する．詳細は筆者らの先行研究[1)2)]に詳述されているが，本研究でもその定義を引き続き使用する．具体的には，産業集積とは「特定産業に従事する従業者数が平均より高く，その地域が連続している状態」と定義される．そして，その空間的な差異の評価には，局所的空間的自己相関を利用して，定量的および視覚的に捉える方法を取る．先行研究では従業者密度にもとづいて評価していたが，本研究では後述する特化係数を基準として，全国比を考慮した質的な評価を試みる．

表-3 KIBS の定義

産業区分	産業大分類	産業コード	産業中分類
T-KIBS	情報通信業	G37	通信業
		G39	情報サービス業
		G40	インターネット付随サービス業
		G41	映像・音声・文字情報制作業
P-KIBS	学術研究，専門・技術サービス業	L71	学術・開発研究機関
		L72	専門サービス業
		L73	広告業
		L74	技術サービス業

注）産業分類コードおよび業種名は，2013 年 10 月 13 回改訂［現行］に基づく

b) KIBS の定義

次に，本研究における KIBS の定義について説明する．具体的な定義は**表-3** に示される．この定義の策定に際して，筆者らの先行研究[1)2)]等もとに，日本標準産業中分類（2 桁分類）の中から都市産業を対象とした．その結果，農林漁業，鉱業・採石業・砂利採取業，公務，分類不能の産業は対象から除外され，産業大分類コード D～R の都市産業計 90 産業を分析対象とする．KIBS の分類基準は，情報技術を活用または提供する産業，すなわち G37 通信業，G39 情報サービス業，G40 インターネット附随サービス業，G41 映像・音声・文字情報制作業の 4 種を「T-KIBS」と定義する．専門的知識を活用してサービスを提供する産業，すなわち L71 学術・開発研究機関，L72 専門サービス業，L73 広告業，L74 技術サービス業の 4 種を「P-KIBS」と定義する．以降，これらの 8 業種に焦点を当てて分析を進める．

c) KIBS の特化係数算出

続いて，東京都区部および東京 WF における KIBS の特化係数を算出する．総務省『平成 28 年経済センサス-活動調査』の産業中分類別従業者数を使用し，分析対象である東京都区部 23 区の 3,146 小地域それぞれの特化係数を算出する．

KIBS の産業集積分析において，従業者密度を主な指標とする従来のアプローチも一定の有効性を持つものの，従業者密度は地域の絶対的な従業者数を示すものであり，地域の経済規模や人口規模に影響される可能性がある．このため，KIBS の特性をより正確に捉えるためには，新たな指標として特化係数の導入が考慮される．特化係数は，ある地域が特定の産業にどれだけ特化しているかを示す指標であり，全国比を考慮していることでその地域の産業の競争力や特性を質的に評価することが可能である．特に KIBS が地理的に均等に分布しない特性を鑑みると，特化係数を用いた分析は地域の産業政策や戦略策定における有益な情報源となる可能性が高まる．

特化係数は次の式で示される（式 1）．

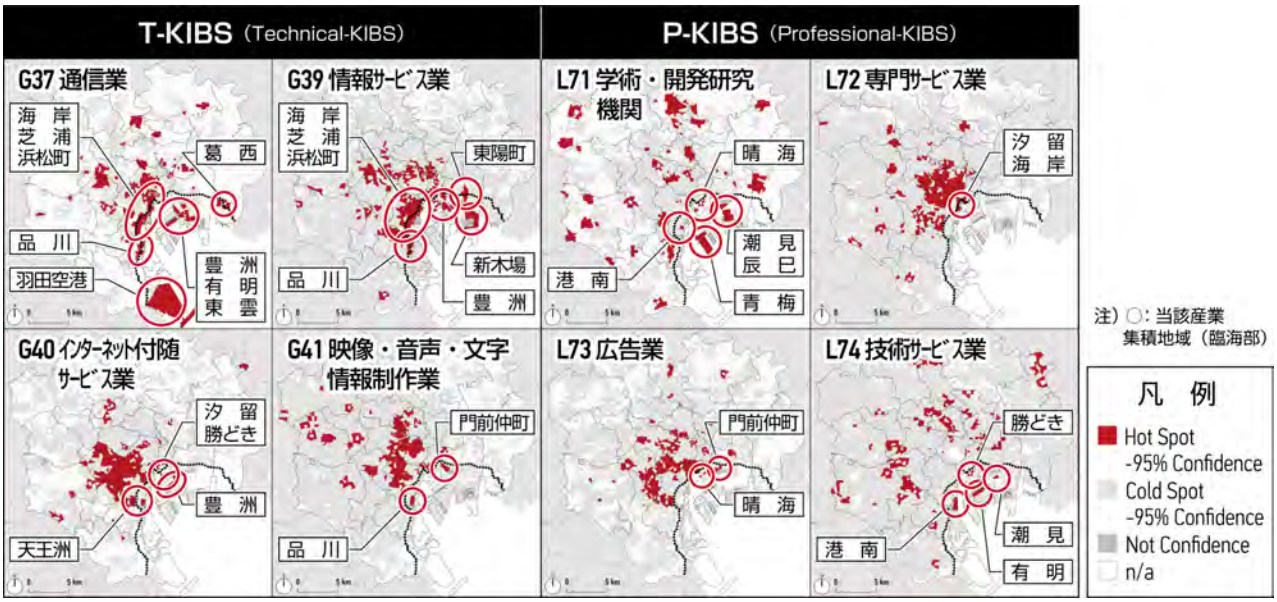


図-5　ホットスポット分析結果

$$LQ_{ij} = \frac{L_{ij}/\sum_i L_{ij}}{\sum_j L_{ij}/\sum_i \sum_j L_{ij}} \tag{1}$$

ここで，L_{ij} は小地域 j における産業 i の従業者数を示す．分子は小地域 j における産業 i の従業者数割合，分母は全国における産業 i の従業者数割合を示す．特化係数が 1 を超える小地域は，その産業が特化していると解釈され，1 未満の場合は特化度が低いと解釈される．

d)　東京 WF における KIBS の局所的空間的自己相関度

前項 c)で得られた特化係数をもとに，東京都区部および東京 WF における KIBS の地理的な産業集積傾向を明らかにすることを目的として，局所的空間的自己相関度の測定を行う．ここで，空間集積の計測手法として一般的に採用される G*統計量を用い，地理的集積パターンとその特徴を詳しく調査する．

G*統計量は，ホットスポット（平均値以上の集積）やコールドスポット（平均値以下の集積）といった，統計的に有意な地域の高低の集積を特定するための検定統計量である．この統計量は，2 種類の結果を明瞭に得ることができるため，地域の産業集積の特性を容易に理解することが可能である．

G*統計量は以下の式で示される（式 2，3，4）．

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}x_j - \overline{X}\sum_{j=1}^n w_{ij}}{S\sqrt{\dfrac{\left[n\sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - \left(\sum_{j=1}^n w_{ij}\right)^2\right]}{n-1}}} \tag{2}$$

ただし，

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n} \tag{3}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - \left(\overline{X}\right)^2} \tag{4}$$

ここで，n は東京都区部の小地域総数，x_i, x_j は小地域 i, j の変数（特化係数），$\bar{X}$ は変数全体の平均値，S は変数の標準偏差，w_{ij} は小地域 i, j の空間重み行列を示す．G*統計量は，特定小地域における周辺の変数の値によってホットスポットやコールドスポットを識別する．

なお，空間計量分析を行う上での基盤となる空間重み行列の定義は必須である．本研究では，隣接性に基づく空間重み行列を選択し，Rook 型の基準，すなわち，境界上の 1 辺以上を共有する隣接地区を近傍として加える方法を採用した[注 5)]．G*統計量の計算には，フリーソフト GeoDa を用いた．

e)　東京都区部・東京 WF における KIBS の産業集積実態把握

東京都区部および東京 WF の KIBS に関する産業集積の実態を把握するために，G*統計量を用いて地理的集積パターンを分析した結果を**図-5** に示す．これより，統計的に有意なホットスポットが明確に確認され，その特徴が顕著な地区を 2 つの型に大別して考察する．

【①臨海・内陸点在型（図-5；G41，L71，L73，L74）】

このタイプは，この型は内陸部と臨海部の双方に点在する集積を示している（**図-5**）．具体的には，G41 映像・音声・文字情報制作業や L73 広告業の集積地域（図中赤○）は，日本橋地域から赤坂地域にかけての範囲で顕著である．これはメディア関連の大手企業がこの地域に集中していることが一因であると考えられる．臨海部では，局所的な集積が確認され，特に L71 学術・開発研究機関や L74 技術サービス業は，勝どき・晴海・潮見等

の臨海部も含めた都内各地に点在している．これらの集積は，交通の利便性や土地の広さなどの地域的特性と関連していると推察される．

【②臨海滲み出し型（図-5；G37，G39，G40，L72）】

このタイプは，内陸部から臨海部へと滲み出すように継続的に集積が広がっている特徴を持つ．特にG37通信業やG39情報サービス業は，内陸から臨海部にかけて広範囲で集積がみられる．臨海部の埋立地，例えば豊洲地域においても集積が確認され，内陸部の集積地から隣接した臨海地域へ都市化の拡張が進行し，都市化の進展とともに新たな産業集積が形成されている様子が窺えた．

総じて，東京都区部および東京 WF の KIBS 産業の地理的集積パターンを詳細に分析した結果，臨海部・内陸部の双方に点在する型，内陸から臨海部にかけての滲み出し型という 2 つの主要な集積型を明らかにすることができた．これらの知見は，都市開発や経済戦略の策定において有益であると考えられる．

(3) 東京都区部における KIBS の大局的共集積分布傾向把握

a) 大局的産業共集積の算出方法：2GMI*統計量

本節では，ここまで明らかにしてきたKIBSの産業部門における産業親和性と各KIBS単体の空間的集積性をもとに，東京都区部における産業共集積の集積実態とKIBSの実情を明らかにすることを目的とする．

産業共集積の実態を把握するため，2 変数間の空間的自己相関を評価するための指標である 2 変量グローバルモランI統計量（以下，2GMI統計量）を採用し，計算にはフリーソフトGeoDaを使用した．

2GMI 統計量は以下の式で示される（式 5）．

$$I = \frac{n\sum_i \sum_j w_{ij}(x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_j (y_j - \bar{y})^2} \qquad (5)$$

ここで，n は東京都区部の小地域総数を示し，x_i は地域 i における産業 A の特化係数，y_jは地域 j における産業 B の特化係数である．また，$\bar{x}$ および$\bar{y}$ はそれぞれ産業 A と産業 B の全地域における平均値，w_{ij} は小地域 i, j の空間重み行列である．2GMI 統計量の値は-1 から 1 の範囲で変動し，2GMI 統計量の値が正であれば，産業Aと産業Bの特化係数が空間的に同じ傾向を示すことが確認され，逆に負の値であれば異なる傾向を持つ特化係数が空間的に集まっていることが示される．つまり，有意に正の値が観測されれば，当該地域には産業AとBの産業共集積が存在することを意味するものである．

なお，先行研究で指摘されている通り，この計算手法では小地域 i における変数y_jは除外される．したがって，空間重み行列の対角成分は自身を含まず，$w_{ij} = 0\ (i \neq j)$ となる．しかし，産業間の共集積を詳細に分析するには，この空間重み行列の近接概念だけでは不十分である．例えば，小地域 i に産業 A と B がともに集積しているケースも有り得る．そのため，本研究では，先行研究と同様に，対角行列を$w_n = 1\ (i = j)$ として，自己包括型の空間重み行列を採用し，これを拡張 2GMI 統計量（以下，2GMI*統計量）として区別することとした．

b) 2GMI*統計量による産業共集積の傾向把握手法

本項では，2GMI*統計量による産業共集積の検証手順を詳述する．まず，分析対象となる産業ペアの選定を行う．都市産業 90 分類をもとに 90 分類の組み合わせ$n(n-1) = 8010$通りの産業ペアの組み合わせから2GMI*統計量を算出する．これらのペアを，産業大分類が同一であるものを「同業種産業ペア」，異なるものを「異業種産業ペア」として区分する．その上で，同じ組み合わせの産業ペアから数値の大きい方を選定する操作を行う．この操作は，2GMI*統計量が 2 つの異なる方向性を持つことに起因する．具体的には，産業 A と産業 B のペアにおいて，$x \to y$と$y \to x$の関係性が2つ存在するため，それぞれの関係性を考慮して分析を行う必要があるが，どちらのペアが適切かは研究の目的による．従って，本研究では，最も包括的な共集積の評価を得るためのアプローチとして，2 つの結果のうち最大値を採用する統合方法を採用することとした．その結果，4005通りの産業ペアに絞り込まれる（同業種産業ペア：452 ペア，異業種産業ペア：3553ペア）．次に，有意水準5%で有意とされる産業ペアを特定し，区分ごとに2GMI*統計量をもとにランキングを作成し，どのような産業ペアがどれだけの共集積を持つのかを評価する．最後に，この有意な産業ペアをもとに産業別でランキングを作成し，どの産業が産業共集積を生み出すのか評価を行い，KIBS の特性や産業共集積の傾向を分析する．

c) 2GMI*統計量による産業共集積の分析結果

上述の a)，b)の手法により導出した結果を**表-4** および**表-5** に示す．

表-4 より，同業種産業ペアで最も 2GMI*が高いペアは，「H47倉庫業」と「H48運輸に附帯するサービス業」であった．2GMI*が高い産業ペアの傾向として，産業大分類「E製造業」「H運輸業，郵便業」「I卸売業・小売業」に属する産業が多く見受けられたが，KIBS に関する産業ペアは「L72 専門サービス業」と「L73 広告業」（L 学術研究，専門・技術サービス業）のみであった．

表-2，**図-4** より，「H 運輸業，郵便業」「I 卸売業・小売業」「L 学術研究，専門・技術サービス業」は，影響力係数，感応度係数いずれも 1 を上回り，産業親和性が高いと評価できるため，同業種内でも共集積を形成しや

すいと考えられる．対象的に，「E 製造業」は両係数いずれも 1 を下回り，産業親和性が低いと評価できるものの，例えば，「E24 金属製品製造業」と「E26 生産用機械器具製造業」のペアのように，「同業種集積」の産業共集積を形成していることが推測される．

また，全体的な傾向として，2GMI*の値は高値を示してはいない結果となった．空間的自己相関が低いという結果は，共集積の地理的パターンが一貫していないか，またはそのパターンが弱いことを示唆している．これは，共集積が一部の地域で強く，他の地域で弱い可能性を示している．

異業種産業ペアで最も 2GMI*が高いペアは，「G41 映像・音声・文字情報制作業」と「L72 専門サービス業」のペアであった．2GMI*が高い産業ペアの傾向は，産業大分類「G 情報通信業」「I 卸売業・小売業」「「L 学術研究，専門・技術サービス業」「R サービス業（他に分類されないもの）」に属する産業が多く，KIBS に関する産業ペアが目立った．特に KIBS は，ペアの片側を担うだけでなく，KIBS 同士（「G 情報通信業」「L 学術研究，専門・技術サービス業」）でペアを形成している産業も目立った．**表-2**，**図-4** より，「G 情報通信業」「I 卸売業・小売業」「L 学術研究，専門・技術サービス業」は，影響力係数，感応度係数いずれも 1 を上回り，産業親和性が高いと評価できるが，これらの産業は「異業種集積」の産業共集積を形成することを示唆する結果となった．

一方，「R サービス業（他に分類されないもの）」は，産業連関表の分類では「他に分類されない会員制団体」や「対個人サービス」部門に分類されるが，いずれの部門も影響力係数は 1 を上回るものの，感応度係数は 1 を下回る．つまり，他産業からの影響を強く受けるが，与える影響力は弱いという特性を示す．**表-4** の「R サービス業（他に分類されないもの）」と共集積している産業をみると，産業ペアの片側は「G 情報通信業」「H 運輸業，郵便業」「J 保険業」「L 学術研究，専門・技術サービス業」に属する産業であり，特に KIBS が目立つことがわかる．これらの産業は，すべて産業親和性が高い産業である．以上の結果を踏まえると，他産業からの影響を強く受けるが，与える影響力は弱いという特性を示す「R サービス業（他に分類されないもの）」のような産業は，異業種産業と受動的に親和性を生み出すことが明らかとなった．このような産業は，他の産業と結びつき，相互作用を生み出す可能性が高いことを示唆している．すなわち，感応度係数が高い産業は，産業共集積を考える上で他の産業と協力して，新たな価値を創出する能力が高いことを示唆している．

総じて，異業種の産業集積は，「集積の経済」における「都市化の経済」の要因として考えられる．都市化の経済とは，異業種の関連企業が空間的に集積することによって個別企業の生産性が高まる経済的便益を示すが，産業親和性が高い産業，特に KIBS は，都市化の経済を

表-4 2GMI*統計量分析結果（■：KIBS）
（有意水準 5%・上位 20 位および KIBS 順位）

同業種産業ペア

順位	コード	産業名	コード	産業名	2GMI*
1	H47	倉庫業	H48	運輸に附帯するｻｰﾋﾞｽ業	0.260
2	E24	金属製品製造業	E26	生産用機械器具製造業	0.225
3	E18	ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ製品製造業	E24	金属製品製造業	0.207
4	E21	窯業･土石製品製造業	E22	鉄鋼業	0.182
5	H44	道路貨物運送業	H47	倉庫業	0.176
6	E19	ｺﾞﾑ製品製造業	E24	金属製品製造業	0.174
7	L72	専門ｻｰﾋﾞｽ業	L73	広告業	0.153
8	E18	ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ製品製造業	E26	生産用機械器具製造業	0.147
9	I51	繊維･衣服等卸売業	I55	その他の卸売業	0.145
10	E19	ｺﾞﾑ製品製造業	E20	なめし革･同製品･毛皮製造業	0.131
11	E25	はん用機械器具製造業	E26	生産用機械器具製造業	0.12
12	E18	ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ製品製造業	E19	ｺﾞﾑ製品製造業	0.118
13	H46	航空運輸業	H48	運輸に附帯するｻｰﾋﾞｽ業	0.117
14	E20	なめし革･同製品･毛皮製造業	E24	金属製品製造業	0.115
15	H44	道路貨物運送業	H48	運輸に附帯するｻｰﾋﾞｽ業	0.112
16	D06	総合工事業	D07	職別工事業	0.111
17	E26	生産用機械器具製造業	E31	輸送用機械器具製造業	0.110
18	E24	金属製品製造業	E32	その他の製造業	0.108
19	I58	飲食料品小売業	I60	その他の小売業	0.104
20	E19	ｺﾞﾑ製品製造業	E26	生産用機械器具製造業	0.101

異業種産業ペア

順位	コード	産業名	コード	産業名	2GMI*
1	G41	映像･音声･文字情報制作業	L72	専門ｻｰﾋﾞｽ業	0.152
2	G39	情報ｻｰﾋﾞｽ業	R91	職業紹介･労働者派遣業	0.149
3	G39	情報ｻｰﾋﾞｽ業	I54	機械器具卸売業	0.141
4	I58	飲食料品小売業	P85	社会保険･社会福祉･介護事業	0.137
5	L73	広告業	R91	職業紹介･労働者派遣業	0.133
6	L72	専門ｻｰﾋﾞｽ業	R93	政治･経済･文化団体	0.133
7	L72	専門ｻｰﾋﾞｽ業	R91	職業紹介･労働者派遣業	0.128
8	G39	情報ｻｰﾋﾞｽ業	R92	その他の事業ｻｰﾋﾞｽ業	0.123
9	G39	情報ｻｰﾋﾞｽ業	L72	専門ｻｰﾋﾞｽ業	0.122
10	F35	熱供給業	H45	水運業	0.121
11	G39	情報ｻｰﾋﾞｽ業	L73	広告業	0.114
12	E20	なめし革･同製品･毛皮製造業	I51	繊維･衣服等卸売業	0.113
13	G41	映像･音声･文字情報制作業	L73	広告業	0.113
14	J67	保険業	R91	職業紹介･労働者派遣業	0.109
15	H44	道路貨物運送業	R88	廃棄物処理業	0.106
16	G40	ｲﾝﾀｰﾈｯﾄ附随ｻｰﾋﾞｽ業	L72	専門ｻｰﾋﾞｽ業	0.105
17	G37	通信業	R91	職業紹介･労働者派遣業	0.104
18	I58	飲食料品小売業	P83	医療業	0.103
19	H44	道路貨物運送業	R89	自動車整備業	0.102
20	I58	飲食料品小売業	N78	洗濯･理容･美容･浴場業	0.101

促す重要な鍵となることが示唆される結果となった．

表-5 より，有意な産業ペアをもとに産業別ランキングを作成した結果，同業種産業ペアで産業共集積を多く形成していた上位 20 産業は，すべて「E 製造業」に属する産業で占められた．特に「E26 生産用機械器具製造業」「E24 金属製品製造業」「E18 プラスチック製品製造業」「E19 ゴム製品製造業」等は多くの産業共集積を形成している傾向が明らかとなった．

一方，KIBS は，同業種産業ペアでは広域的な産業共集積をほとんど形成していないことが明らかとなった．「G41 映像・音声・文字情報制作業」「G40 インターネット付随サービス業」は 4 ペア，「G37 通信業」「G39 情報サービス業」は 3 ペア，「L72 専門サービス業」は 2 ペア，「L73 広告業」「L74 技術サービス業」は 1 ペア，「L71 学術・開発研究機関」は 0 ペアという結果であった．

対照的に，異業種産業ペアでは，KIBS は多くの産業共集積を形成していることが確認された．特に「G39 情報サービス業」は，都市産業 90 分類中，最も産業共集積を形成している産業であることが明らかとなった．また，「L73 広告業」「L72 専門サービス業」「G41 映像・音声・文字情報制作業」も，多くの産業間で産業共集積を形成している実態が明らかとなった．

図-5 より，「L73 広告業」「G41 映像・音声・文字情報制作業」は臨海・内陸点在型，「G39 情報サービス業」「L72 専門サービス業」は臨海滲み出し型であり，これらは産業単体の集積範囲も大きい特徴を有している．

「G37 通信業」「G40 インターネット付随サービス業」「L71 学術・開発研究機関」「L74 技術サービス業」は上位 20 位以内には入らなかったが，「G40 インターネット付随サービス業」は 21 位，「G37 通信業」は 24 位で，いずれも上位クラスに近い多さで産業共集積を形成していた．両産業はいずれも臨海滲み出し型であり，産業単体での集積範囲も大きい．

以上の結果から，KIBS は同業種産業ペア間では産業共集積を形成しにくいという傾向が明らかとなり，逆に異業種産業間では，多くの産業共集積を生み出す傾向が明らかとなった．これは，上述(1)で確認された KIBS が有する高い産業親和性の結果を統合すると，KIBS が形成する産業共集積は，「偶然集積」ではなく「純粋集積」であることが推察される．

表-5　広域的産業共集積分析結果（■：KIBS）
（有意水準 5%・上位 20 位および KIBS 順位）

同業種産業ペア			
順位	コード	産業名	ペア数
1	E26	生産用機械器具製造業	21
1	E24	金属製品製造業	21
3	E18	プラスチック製品製造業	19
4	E19	ゴム製品製造業	16
4	E31	輸送用機械器具製造業	16
4	E23	非鉄金属製造業	16
7	E09	食料品製造業	15
7	E15	印刷・同関連業	15
7	E25	はん用機械器具製造業	15
10	E20	なめし革・同製品・毛皮製造業	14
10	E13	家具・装備品製造業	14
10	E14	パルプ・紙・紙加工品製造業	14
13	E32	その他の製造業	13
13	E11	繊維工業	13
15	E22	鉄鋼業	12
16	E27	業務用機械器具製造業	12
17	E29	電気機械器具製造業	11
17	E21	窯業・土石製品製造業	11
17	E12	木材・木製品製造業	11
20	E16	化学工業	10
26	G41	映像・音声・文字情報制作業	4
26	G40	インターネット附随サービス業	4
41	G37	通信業	3
41	G39	情報サービス業	3
48	L72	専門サービス業	2
58	L73	広告業	1
58	L74	技術サービス業	1
－	L71	学術・開発研究機関	0

異業種産業ペア			
順位	コード	産業名	ペア数
1	G39	情報サービス業	31
2	R89	自動車整備業	30
2	I54	機械器具卸売業	30
4	L73	広告業	29
5	L72	専門サービス業	28
5	R92	その他の事業サービス業	28
7	G41	映像・音声・文字情報制作業	27
7	R93	政治・経済・文化団体	27
9	I53	建築材料，鉱物・金属材料等卸売業	26
10	R91	職業紹介・労働者派遣業	25
10	H44	道路貨物運送業	25
10	H45	水運業	25
10	H43	道路旅客運送業	25
14	R88	廃棄物処理業	24
14	N78	洗濯・理容・美容・浴場業	24
14	K68	不動産取引業	24
14	M75	宿泊業	24
18	D07	職別工事業	23
18	J67	保険業	23
20	I55	その他の卸売業	22
21	G40	インターネット附随サービス業	22
24	G37	通信業	21
43	L74	技術サービス業	15
70	L71	学術・開発研究機関	8



図-6　Moran Scatterplot

(4)　東京 MF における KIBS の局所的共集積分布傾向把握

a)　局所的産業共集積の算出方法：2LMI*統計量

本節では，(3)で明らかにした東京都区部における広域的な産業共集積の集積実態を詳細に把握するため，局所的な空間的自己相関を測定する．

(3)で用いた大局的空間的自己相関を評価する 2GMI*は，東京都区部全域での空間的なパターンを評価し，広範囲の空間構造を把握する上で有用であった．しかし，2GMI*は分析対象地域全体の空間集積の度合いを示すものの，どの地域に局所的なクラスターが分布しているかを検出することができない．そこで，Anselin によって開発されたローカルモラン I 統計量（以下，LMI 統計量）



図-7　2LMI*分析結果（LISA マップ）

を用いる．LMI 統計量は局所的な空間的自己相関を評価するための指標であり，特定の地域内での産業共集積の実態を解明するのに適している．LMI 統計量は，各地域ごとに空間的自己相関を計算し，異なる地域間での空間パターンの違いを明らかにすることができる．LMI 統計量は次式で定義される（式 6）．

$$I_i = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_i \sum_j W_{ij}(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \tag{6}$$

ここで，n は東京都区部の小地域総数，x_i は地域 i における産業 A の特化係数である．また，$\bar{x}$ は産業 A 特化係数の平均値，w_{ij} は小地域 i, j の空間重み行列，S_0 は空間重み行列の全ての要素の和である．

LMI 統計量は図-6 に示す Moran Scatter Plot を通じて，空間的把握が可能となる．Moran Scatterplot は，LMI 統計量を視覚的に解釈するためのツールであり，横軸には各小地域の属性値，縦軸には，隣接する小地域における属性値の平均をプロットする．この散布図は四象限に分割され，各象限は異なるタイプの空間的自己相関を示す．すなわち，第 1 象限（High-High, HH）は高値-高値の相関を，第 2 象限（Low-High, LH）は低値-高値の相関を，第 3 象限（Low-High, LL）は低値-低値の相関を，そして第 4 象限（High-Low, HL）は高値-低値の相関を示す．これにより，空間的自己相関の有無やその強度を評価し，特定の小地域の属性値が隣接地域とどのように相関しているかを理解することができる．また，この四象限のクラスタリングを利用して，各地域がどのような空間的自己相関を示しているかを色分けして表示したのが LISA マップである．LISA マップは，空間的なクラスタリングや

外れ値を識別し，地理的なパターンを直感的に理解するのに有用な方法を提供する手法である．なお，局所空間的自己相関の有無に関する有意性検定では，疑似 p 値を 5%の有意水準とした場合，多重検定問題[注 6)]の発生が指摘されている．そのため，本研究では，局所空間的自己相関の疑似 p 値では，1%有意水準を採用している．

この LMI 統計量を応用した分析方法が 2 変量ローカルモラン I 統計量（Bivariate Local Moran's I）（以下，2LMI 統計量）である．本研究における産業共集積の分析では，この 2LMI 統計量を用いる．2LMI 統計量は，LMI 統計量を異なる 2 地域間における 2 つの変数間の空間的自己相関を評価するために拡張された統計量であり，式は以下のように表される（式 7）．

$$I_i = \frac{n}{S_0}\frac{\sum_i \sum_j W_{ij}(x_i - \bar{x})\left(y_j - \bar{y}\right)}{\sum_i \left(y_i - \bar{y}\right)^2} \qquad (7)$$

ここで，n は東京都区部の小地域総数，x_i は地域 i における産業 A の特化係数，y_j は地域 j における産業 B の特化係数である．また，$\bar{x}$ および $\bar{y}$ はそれぞれ産業 A と産業 B の全地域における平均値，w_{ij} は小地域 i, j の空間重み行列，S_0 は空間重み行列の全ての要素の和である．なお，この計算手法では小地域 i における変数 y_j は除外されるため，空間重み行列の対角成分は自身を含まない．よって，(3)の 2GMI 統計量と同様に，対角行列を $w_n = 1\ (i = j)$ として，自己包括型の空間重み行列を採用し，これを拡張 2LMI 統計量（以下，2LMI*統計量）として区別することとする．

b) 2LMI*統計量による産業共集積分布傾向把握

上述 a)の手法により導出した結果を**図-7** に示す．**図-7** には，同業種産業ペアと異業種産業ペアにおいて，それぞれ特徴的な産業ペアを例示する．

【同分類産業ペア】

表-4，**図-7** より，同種産業ペアで最も 2GMI*が高い値を示した「H47 倉庫業」「H48 運輸に附帯するサービス業」ペアの空間分布をみると，臨海部にかけて広い範囲で集積がみられ，特に羽田空港や大井ふ頭、有明等臨海部の地先で強い集積が確認された．これは，コンテナ埠頭と隣接して倉庫が立地し，そこに付帯するように運送系の企業が集積している，臨海部特有の要因が考えられる．巨大な港湾と後背地を有する東京 WF の立地特性を反映した集積実態である．次いで高値を示した「E24 金属製品製造業」「E26 生産用機械器具製造業」ペアは，城東・城南地域に大きな集積がみられるとともに，臨海部に集積が点在していることが特徴である．城東・城南地域は下町の町工場エリアであり，城南島・京浜島、新木場や塩浜などの臨海部エリアは，広大な埋立地を活かした工場が立地している．これらの地域は，製造業の同業種集積地域になっていることが捉えられた．同業種産業ペアで KIBS の中で唯一高い値がみられた「L72 専門サービス業「L73 広告業」ペアは，築地・勝どき、芝浦・天王洲等，メディア本社機能に近接する地域に共集積がみられ，内陸部から臨海部に滲み出るように集積が一体化している状況が生じている実態が確認された．

【異分類産業ペア】

表-4，**図-7** より，異種産業ペアは，KIBS ペア，片側 KIBS ペア，KIBS 以外産業ペアについて特徴的な傾向を示した産業ペアについて詳述する．

KIBS ペアでは，最も 2GMI*が高い値を示した「G41 映像・音声・文字情報制作業」「L72 専門サービス業」ペア、「G39 情報サービス業」「L73 広告業」ペア，「G41 映像・音声・文字情報制作業」「L73 広告業」ペア，「G40 インターネット附随サービス業」「L72 専門サービス業」ペアがあげられる．いずれも，築地・芝浦等，都心部に隣接する地域で内陸部と一体化するように産業共集積が形成され，並行して，豊洲，有明，新木場，塩浜等の再開発が進展している地域に産業共集積が形成されている実態が捉えられた．これらの集積地域は 4 ペアでほぼ重なり合っているため，2 業種間だけにとどまらず，多様な産業の集積が形成されていることが考えられ，都市化の経済が進展している状況が推測される．

片側 KIBS については，「G39 情報サービス業」「R91 職業紹介・労働者派遣業」ペア，「G39 情報サービス業」「I54 機械器具卸売業」が代表的であるが，片側 KIBS ペアにおいても，上述の KIBS と近い分布傾向がみられた．この分布の背景も KIBS ペアと同様と考えられ，都市化が進展している地域では，多様な産業共集積が形成されている実態が捉えられた．

KIBS 以外の産業ペアは，臨海部の立地に関連している産業ペアとして「F35 熱供給業」「H45 水運業」ペア，「H44 道路貨物運送業」「R89 自動車整備業」があげられるが，いずれも内陸部では HH がほとんど形成されず，対照的に臨海部の地先に産業共集積が点在し，それらが帯状に広がるといった実態が捉えられた．これらの産業は，出荷・取引・生活活動を行う過程で港湾から貨物の搬入を受ける．あるいは，港湾への貨物の搬出を行う商業・製造業等の産業であり，貨物の海上輸送，港湾貨物の荷役，保管およびこれに附帯するサービスを提供する産業であり，港湾立地特性に大きく依存する産業である．

以上の結果から，東京 WF では，都市化が進展している地域においては，産業の高度化・知識化が進展し，さまざまな産業共集積が形成される都市化の経済が生じていることが確認され，同時に，港湾・工業機能を有している地域では，港湾機能や広大な埋立地といった WF の立地特性に即した産業共集積が形成されている実態が明

らかとなった．総じて，現代の東京 WF は，従来型産業と新産業が近接して混在する多様な特徴を有していることが確認された．

５．まとめ

本研究では，東京都区部および東京WFにおけるKIBSを対象に空間集積状況を把握し，それらが形成する産業共集積について空間的パターンを明らかにしてきた．その結果，以下の 4 つの事項を明らかにすることができた．

①東京都の『平成 27 産業連関表』を利用し，東京 WF における KIBS の産業親和性を分析した．産業親和性は，特定産業間の相互関係性を示す独自概念であり，「影響力係数」と「感応度係数」に基づいて計算される．影響力係数は特定産業の他産業への影響度を，感応度係数は他産業からの影響を受けやすさを示す．分析結果より，情報通信と対事業所サービスの 2 部門は他産業との関連性が強く，産業親和性を有すると評価される．これにより，KIBS は他産業との強い連動性を持つ産業部門であることが明らかとなった．

②東京都区部及び東京 WF における KIBS の空間的集積を分析した．はじめに，産業集積と KIBS の定義を確認した．分析では，東京都区部及び東京 WF における KIBS の特化係数を算出し，特化係数に基づき G 統計量を利用して産業集積の地理的集積パターン及びその特徴を調査した．結果として，東京都区部及び東京 WF の KIBS産業の地理的集積パターンを2つの主要な型，すなわち，臨海・内陸点在型と臨海滲み出し型に分類した．臨海・内陸点在型は，内陸部と臨海部の双方に点在する集積を示し，特にメディア関連の大手企業が集中する地域での集積が顕著であった．一方，臨海滲み出し型は，内陸部から臨海部へと集積が広がる特徴を示し，都市化の進展とともに新たな産業集積が形成されている様子が確認された．これらの知見は，都市開発や経済戦略の策定において有益であると考えられる．

③東京都区部における KIBS の産業共集積を分析し，その実態と傾向を明らかにした．産業共集積の評価には 2GMI*統計量を利用し，90 分類の産業ペアを分析対象として，それらの空間的自己相関を計算した．結果として，同業種産業ペアでは主に製造業関連の産業共集積が見受けられたが，KIBS 関連の産業ペアは少なかった．一方，異業種産業ペアでは KIBS 関連の産業共集積が多く観測され，特に情報サービス業が顕著な産業共集積を示した．また，空間的自己相関の低さは共集積の地理的パターンが一貫していないことを示唆しており，産業共集積の形成において KIBS が重要な役割を担っていることが明らかとなった．この結果は，KIBS が産業間の連携を促進し，新たな価値を創出する能力を持っていることを示していると評価され，都市化の経済の観点からも，KIBS の産業共集積が重要であることが確認された．

④東京 WF における産業の空間的共集積を調査し，特に KIBS の局所的共集積分布傾向を明らかにした．2LMI*統計量を利用して局所的産業共集積の算出を行い，東京都区部における産業共集積の実態を詳細に把握した．分析結果から，東京 WF の産業共集積は，都市化，産業の高度化・知識化が進展する地域において多様な産業共集積が形成され，特に都心部に隣接する地域や再開発が進展している地域において KIBS 関連の産業ペアが集まっていることが確認された．また，港湾・工業機能を有する地域では，港湾機能や広大な埋立地を活用した産業共集積が形成されており，これらの地域では港湾と連携した産業や製造業の集積が特に確認された．総じて，東京 WF は，従来型産業と新産業が近接して混在し，多様な特徴を持つ地域であり，都市化の進行とともに，さまざまな産業共集積が形成されていることが確認された．これらの結果は，東京 WF の立地特性と都市化の進展が，産業の空間的共集積にどのように影響しているのかを理解する上で貴重な知見を提供している．

以上より，本研究は，東京都区部及び東京 WF における KIBS の空間集積状況を明らかにし，その空間的パターンと産業共集積に関する重要な知見を提供してきた．特に，産業親和性の分析，KIBS の空間的集積の分析，産業共集積の実態と傾向の把握，そして局所的共集積分布傾向の明示は，都市開発や経済戦略の策定において有益な示唆を与えている．これらの結果は東京都区部及び東京 WF の産業構造と空間構造の理解を深め，地域経済の活性化や産業政策の方向性を考える上で貴重であると言える．今後の展望としては，以下の点が考慮される．

(1) 産業親和性のさらなる検討：本研究で明らかになった産業親和性は，KIBS が他産業と強く連動していることを示している．さらに詳細な産業親和性の分析を通じて，各産業間の相互作用のメカニズムを理解し，それが地域経済にどのように影響するのかを明らかにすることが重要である．

(2) 空間的集積のダイナミクスの分析：東京都区部及び東京 WF の空間的集積は，都市化の進展と密接に関連している．時系列データを利用し，空間的集積のダイナミクスを調査することで，都市化と産業集積の相互関係をさらに理解することができる．

(3) 他の地域との比較分析：東京の事例を基にして得られた知見は貴重であるが，他の地域や国際的な文脈との比較を通じて，これらの結果の普遍性や特異性を評価することが重要である．

(4) 産業政策との連携：本研究の知見を基に，産業政策や地域振興策の策定を考慮することも重要である．特に，KIBS の産業共集積が地域経済の活性化や新たな価

値創造にどのように貢献するのか，政策立案者と連携してさらに探求する必要がある．

NOTES

注1) 小地域のうち水面部分は除外している．除外した水面・海面は，分析資料に河川・水面域として扱われている「中央区水面調査区」、「大田区羽田沖水面」「大田区多摩川河川敷（上流）」「大田区多摩川河川敷（下流）」である．なお，「中央防波堤内側埋立地」については、分析資料にデータが未記載であるため分析対象から除外している．

注2) LISA マップとは，地域間の空間的自己相関を可視化するための一手法であり，地理情報システム（GIS）の中で頻用されるものである．LISA は「Local Indicators of Spatial Association」の略であり，直訳すると「空間的連関の地域指標」という意味となる．

注3) 産業連関表とは，ある経済体中の各産業部門間の取引関係を示す表である．具体的には，ある産業部門が生産活動を行う際に他の産業部門からどれだけの入力を受け取るか，また，その産業部門の生産物が他の産業部門にどれだけ供給されるかを示す．これにより，経済全体の生産構造や産業間の相互依存関係を把握することができる．

注4) 逆行列係数表とは，産業連関表から派生させることができる表である．この表は，産業連関表の技術係数行列の逆行列をとることで得られる．逆行列係数表を使用することで，ある産業部門への最終需要の変化が他の産業部門の生産にどれだけの影響を与えるかを計算することができる．

注5) 空間重み行列には，距離や隣接性に基づくさまざまな指標が存在する．本研究の対象である臨海部の小地域は，町丁目単位での形状や面積の不均一性，水路による埋立地の地域特性を有しているため，特定の閾値距離の設定は困難である．特に，荒川や運河などの大きな河川をまたぐ小地域の隣接関係については一体とみなさない工夫が必要であり，そのための空間重み行列を 0 と定義した．

注6) 多重検定問題（Multiple Comparisons Problem, MCP）は，統計的仮説検定を行う際に，複数の仮説を同時にテストすることで生じる問題を指す．具体的には、複数の仮説を同時に検定すると，各仮説に対する有意水準が複数回適用されるため，偽陽性（Type I error）のリスクが増加する可能性がある．この問題を緩和するために，本研究では有意水準を通常よりも厳格に設定し，有意水準を 5%から 1%に引き上げることで，偽陽性のリスクを減少させている．

REFERENCES

1) 栗本賢一，岡田智秀，落合正行：東京臨海 6 区における小地域単位に着目した人口・雇用の「多様性」と「集積性」の空間把握手法に関する研究 ―町丁目単位でみたストックとフローについて―，都市計画学会都市計画論文集，56 巻 2 号，pp. 347-359，2021. [Kurimoto, K., Okada, T. and Ochiai, M. : A Study on the Spatial Grasping Method of Focusing on Small District Units in Tokyo Waterfront Area -About spatial stock and flow from the view of small district units, Journal of the City Planning Institute of Japan, Vol.56, Issue 2, pp. 347-359, 2021.]

2) 栗本賢一，岡田智秀，落合正行：東京臨海部における産業集積実態の把握ならびにその動学的外部性に関する研究 ―町丁目単位に着目した港湾・空港産業および知識集約型ビジネスサービス業を対象とした分析，都市計画学会都市計画論文集，57 巻 2 号，pp. 263-278，2022. [Kurimoto, K., Okada, T. and Ochiai, M. : A Study on the Actual Conditions of Industrial Agglomeration and its Dynamic Externalities in the Tokyo Waterfront Area -Analysis of the port and airport industry and knowledge intensive business service, focusing on the small district units, Journal of the City Planning Institute of Japan, Vol.57, Issue 2, pp. 263-278, 2022.]

AN EXAMINATION OF THE INDUSTRIAL AFFINITY AND CO-AGGLOMERATION OF THE KNOWLEDGE-INTENSIVE BUSINESS SERVICES INDUSTRY IN TOKYO WATERFRONT - A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND INTER-INDUSTRY INTERACTIONS

Kenichi KURIMOTO, Tomohide OKADA

This This study analyzes the spatial agglomeration and industrial agglomeration of Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) in the Tokyo metropolitan area and Tokyo Waterfront, elucidating their spatial patterns. Initially, utilizing Tokyo's "Heisei 27 Input-Output Table," the industrial affinity of KIBS in Tokyo WF was analyzed, revealing a strong interconnectivity between the Information and Communication, and Inter-business Services sectors. Subsequently, the spatial agglomeration of KIBS in the Tokyo metropolitan area and Tokyo WF was analyzed, identifying two major geographical agglomeration patterns, namely, Coastal-Inland Dispersed Type and Coastal Seepage Type. Furthermore, the reality and trends of industrial agglomeration of KIBS in the Tokyo metropolitan area were analyzed, particularly confirming a notable industrial agglomeration in the Information Services sector. Lastly, the spatial industrial agglomeration and local agglomeration distribution trends of KIBS in Tokyo WF were clarified, affirming the formation of diverse industrial agglomerations.