



研究レポート

No.99 December 2000

ネット企業集積の条件

—なぜ渋谷～赤坂周辺に集積したのか

研 究 員 絹川 真哉
上級研究員 湯川 抗

富士通総研（FRI）経済研究所

ネット企業集積の条件

ーなぜ渋谷～赤坂周辺に集積したのかー

研究員 絹川 真哉

kinukawa@fri.fujitsu.co.jp

上級研究員 湯川 抗

yukawak@fri.fujitsu.co.jp

【要 旨】

1. これまでサンフランシスコ、ニューヨークにおけるネット企業の集積地の調査を通じ、ネット企業は一部地域に集積することで発展しており、集積が起るにはいくつかの条件（若者向けソーシャルアメニティの充実、アーティストの存在、安価なスペース、関連教育機関、クライアントや人材供給源となる既存の産業）があることを明らかにしてきた。そして東京のネット企業の集積に関する調査を独自に行い、東京におけるネット企業の集積は、渋谷～赤坂周辺という限られた地域に始まっていることを発見した。
2. 本稿では、東京におけるネット企業の集積には、若者向けソーシャルアメニティの充実が重要な要因であったという仮説を検証すべく、これまでに蓄積してきた東京23区におけるネット企業のデータ、及び ぴあデジタルコミュニケーションズ（株）のデータベース等をもとに計量経済分析を行った。
3. 分析結果は以下2点に集約される。①集積の初期段階においては、既存集積の大きさといった歴史的経緯に加え、ソーシャルアメニティの存在がネット企業の立地に対して誘因を与えており、その後は集積が集積を呼ぶメカニズムが支配的になる。②ネット企業の立地に誘因を与えたソーシャル・アメニティは、大勢の人が集まるような大型の施設ではなく、比較的少数の様々な趣味を持つ人達向けのファッション性のある施設によって特徴づけられる
4. 分析結果の政策的含意は、新たなネット企業集積を政策的に直接作り出すことは非常に困難ということである。これまでネット企業振興策として主張してきた「条件の整った大都市における集中的支援」という提言の正当性が実証されたと考える。

目 次

I. はじめに	1
II. ネット企業の立地要因とその検証方法	2
1 ネット企業の立地要因	2
2 地域区分	4
3 モデル	5
III. データ	7
1 ネット企業	7
2 スペース	9
3 集積効果	9
4 若者向けソーシャルアメニティ	10
IV. 分析結果	12
1 ポアソン回帰モデルの推定結果	12
2 影響力のあるアメニティの特徴	15
3 アメニティと集積効果の影響度の比較	17
4 分析結果のまとめ	18
V. 政策提言へむけて	18
補論：ポアソン回帰モデルによる定式化	20
参考文献	22
付表：1996 年の主成分得点	23

I. はじめに

インターネットの商業利用の拡大と共に、ネット上で流通するコンテンツやサービスを供給するネット産業¹の重要性が高まっている。ネット産業は今後の我が国経済にとって重要な産業の一つである知識集約型産業の先駆けと言えよう。では、こうした産業を我が国において振興していくにはどのような政策的対応が必要なのだろうか。

こうした問題意識の下、これまで米国サンフランシスコ、ニューヨークにおける実態調査を通じ、ネット企業には企業集積、つまり企業家や専門家が近接して立地することで物理的な「知識創造の場」を形成して加速度的に発展するというメカニズムが働くこと、そしてネット企業の集積が起る都市にはいくつかの条件が存在することを明らかにしてきた²。産業の競争力にとって企業集積が重要である点はこれまでも多くの研究者によって指摘されている。例えばPorter（1990）は、イノベーションは主に特定地域における企業集積を通じて生まれるため、国際競争力を獲得する上で企業集積は今後ますます重要になると指摘している。ネット産業についてのこれまでの調査結果は、従来ベンチャー企業振興策として挙げられてきた証券市場や法整備同様、企業集積に注目する必要があることを示している。

ネット企業の集積は東京においても形成されている。東京におけるネット企業の現状を把握するために23区内のネット企業をくまなく調査した結果、渋谷から赤坂の一带という特定の地域にネット企業が集積していることがわかった。そして、海外調査の結果発見した集積地の条件のいくつかが東京にもあてはまることを文献調査とインタビュー調査から明らかにした³。これら調査を通じ、実際にネット産業振興へ向けた政策提言を行った結果、2000年7月に発表された東京都の「産業振興ビジョン」の政策目標として、渋谷近辺のネット産業の集積を支援していく方針が打ち出されている。

本稿は、これまでのインタビューや文献調査による定性分析をさらに発展させ、ネット企業集積の条件として取り上げてきた仮説を計量分析によって検証する。これにより、ネット企業の集積は歴史的な偶然のみではなく地域のファンダメンタルズによっても説明できるのか、ネット企業の集積する地域の若者向けソーシャルアメニティは他の地域のソーシャルアメニティとはどのような異なる特徴を持つのか、を明らかにする。分析の結果は以下の2点に集約される。①集積の初期段階においては、既存の集積の大きさといった歴史的経緯

¹ 日本で言うところの「ネット産業」は、米国では“Interactive Media Industry”、“New Media Industry”と呼ばれている。

² 詳しくは、FRI 研究レポート No.40「コンテンツ産業の地域依存性—マルチメディアガルチ」、No.47「コンテンツ産業の発展と政策対応—シリコンアレー」参照。

³ 詳しくは、FRI 研究レポート No.88「東京におけるネット企業の集積—日本版シリコンアレーの発展に向けて」参照。

に加え、若者向けソーシャルアメニティの存在がネット企業の立地に対して誘因を与えており、その後は集積が集積を呼ぶメカニズムが支配的になる。②ネット企業の立地に誘因を与えた若者向けソーシャル・アメニティは、大勢の人が集まるような大型の施設ではなく、様々な嗜好を持つ人々向けの多様な小型、中型施設によって特徴づけられる。

これらの結果から、なぜネット企業の集積が一部の大都市のみで形成されているのかが説明できる。ネット企業の事業を支えるのは多様で創造的な才能を持つ人材であるが、そのような人材が多く集まり、定着していく地域は、多様な嗜好に対応できる様々な娯楽施設が混在する地域でなければならないのである。

以下、まず第Ⅱ節ではネット企業の集積要因を整理し、東京23区内の一部地域における集積の形成を検証するために必要な要因について説明する。そして、それら要因の検証に用いたモデルについての簡単な説明を行う。第Ⅲ節ではデータについて説明し、第Ⅳ節ではモデルの推定結果を説明する。最後に、分析結果から得られる政策的含意についてまとめる。

II. ネット企業の立地要因とその検証方法

1 ネット企業の立地要因

ネット企業の集積が起る可能性の高い都市の条件として、これまでサンフランシスコ、ニューヨークにおけるネット企業の集積の実態調査より以下5つの要因を指摘してきた。

- ①若者向けソーシャルアメニティ
- ②安価で使いやすいスペース
- ③アーティストの存在
- ④人材を供給する関連教育機関
- ⑤クライアント等の役割を担う既存産業の存在

これら要因は全く異なる都市間でネット企業の集積を比較する場合、例えばなぜネット企業はサクラメントではなくサンフランシスコに集積したのかを説明する場合に必要な要因である。これに対し、本稿で行う分析の目的は、東京23区というひとつの都市内において、なぜ渋谷から赤坂周辺という特定の地域に集まっているのかを説明することである。そこで、上記5つの要因のうち、東京23区内の各エリア毎に異なるであろう3つの要因、①若者向けソーシャルアメニティ、②安価で使いやすいスペース、及び③アーティストの存在のみを用い、さらに「アーティストの存在」は「若者向けソーシャルアメニティ」によって近似できると考えて除いた。

「若者向けソーシャルアメニティ」については渋谷や新宿などで充実しており、大手町

や日本橋などで不足するなどエリア間での違いが顕著である。さらにアメニティの充実した新宿、渋谷、池袋といったいくつかの地域も一般に異なるイメージで捉えられており、例えば渋谷は他の地域に比べて、より「若者の街」というイメージが強い⁴。「アーティスト」についてもファッション性が高く若者が多く集まるエリアに偏在していると思われ、必然的に「若者向けソーシャルアメニティ」の大きいエリアに多く集まっていると考えられる。このため、我々は「アーティストの存在」は「若者向けソーシャルアメニティ」によって近似できると考えた。「安価で使いやすいスペース」についても例えば丸の内や大手町など中心部と中野や蒲田など周辺部との差は明らかである。

これらに対し、「人材を供給する関連教育機関」と「クライアント等の役割を担う既存産業の存在」は東京23区内であればエリア間で条件的にはほぼ同じと考えることができる。例えば、新宿や中野の専門学校は渋谷のネット企業に人材を供給しているだろうし、その逆も考えられる。よって、新宿の専門学校が新宿のネット企業立地に、または渋谷の専門学校が渋谷のネット企業立地に、それぞれ個別に影響を与えると考えるのは現実的でない。また、丸の内・大手町にある多くの大企業が渋谷のネット企業のクライアントになっており、丸の内・大手町に比べて渋谷での既存産業の集積が小さいとしても、渋谷でのネット企業立地にはあまり影響ないと考えられる。

さらに、これまでの我々の調査において、特定業種の既存集積地の近くでその業種向けのネット事業を担う企業の集積が形成されたというケースはほとんどない。例えば、マネックス証券株式会社（千代田区神田錦町）、イー・トレード株式会社（千代田区神田神保町）といった新興のオンライン証券は証券会社の多い兜町には立地していない。

したがって、今回の分析ではこの2つの変数はすべてのエリアで同条件と捉え、説明変数からは除いた。なお、このことは「人材を供給する関連教育機関」と「クライアント等の役割を担う既存産業の存在」の2変数がネット企業にとって重要度が低いということを意味するのではない。都市間での立地選択の際にこれらは非常に重要となるだろうし、技術知識のスピルオーバーはこれらが主な要因となっている可能性が高い。

また、今回の実証分析では産業集積の理論や実証で一般的に重要視されている「集積効果」を加えた。「集積効果」とは、すでに産業集積が形成されている地域には新たな企業が集まりやすく、それが更に集積を大きくしてますます新しい企業が集まるという効果である。

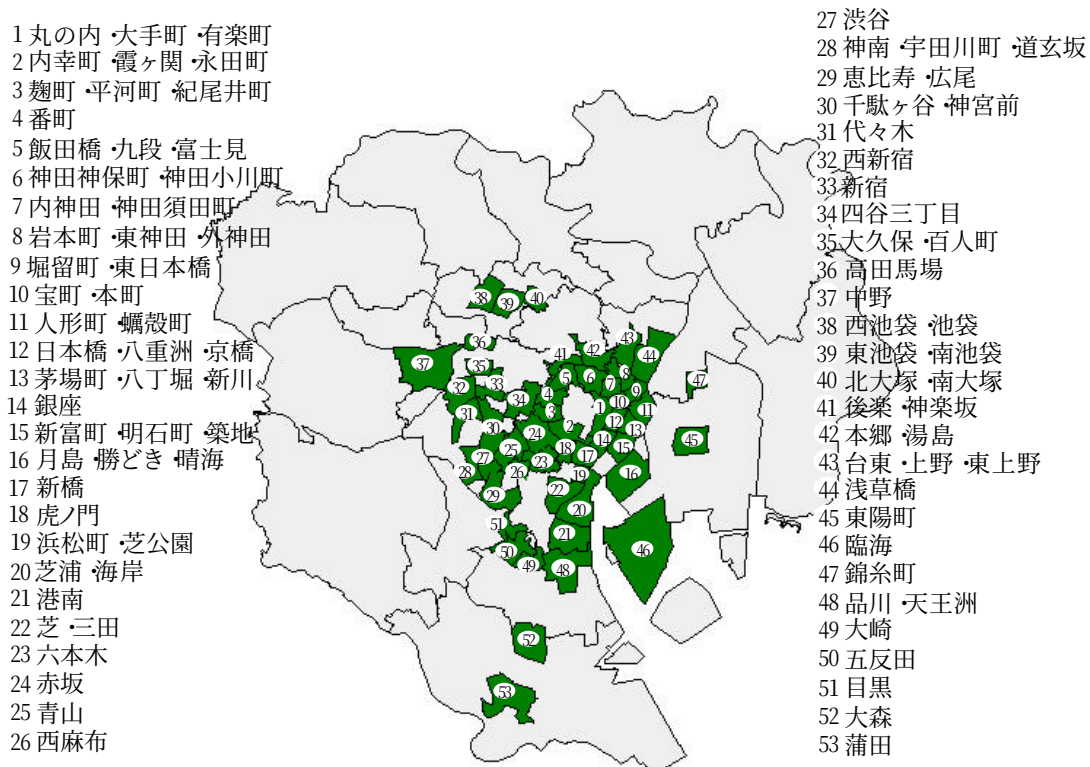
以上、「若者向けソーシャルアメニティ」、「安価で使いやすいスペース」、そして「集積効果」の3変数をネット企業集積要因として用いた。

⁴ 東京都都市計画局総合計画部都市整備室『東京都市白書 2000』、p71

2 地域区分

東京都内の地域区分として、(株)生駒データサービスシステム『不動産白書‘99』の「東京23区ゾーン」を用いた。この地域区分を用いたのは、後述するように「安価で使いやすいスペース」を地域毎のオフィス賃料で代替し、そのデータとして『不動産白書‘99』を採用したためである。「東京23区ゾーン」の各ゾーンは53のオフィス地域から構成され、実際には都心14区内（千代田、中央、港、新宿、渋谷、目黒、品川、文京、台東、墨田、江東、豊島、大田、中野）のオフィス地域のみが対象である（図表 1 参照）。この地域区分は、オフィスの集積度合や地域色などを加味して(株)生駒データサービスシステムが独自に作成したもので、1987年より使用されている⁵。

図表 1 東京 23 区ゾーン



この地域区分に従う限り、これ以外の地域に立地するネット企業は分析対象から外れてしまう。東京都内のオフィス賃料に関する他のデータとしては、国土庁による「事務所賃料調査」や三幸エステート(株)による募集表示賃料がある。国土庁の調査対象区域は東京都内の11区のみであるため、今回の分析には採用しなかった。また、三幸エステート(株)が対象

⁵ (株)生駒データサービスシステムに対する電話インタビューによる。

としている地域は16区で、『不動産白書‘99』よりも若干広いが、地域区分は39エリアと少ない。本稿ではこれら地域区分を単位としたクロスセクションデータによって計量分析を行うため、地域数が多い、すなわちより大きなサンプルサイズが得られる『不動産白書‘99』の地域区分を用いた。

3 モデル

本稿は「ある地域におけるネット企業立地数は、その地域のオフィススペース、ソーシャル・アメニティ、そして集積効果から影響を受ける」という仮説を、地域単位のクロスセクションデータを用いて検証する。その方法としてはまず、ある地域におけるネット企業立地数を上記の各変数で説明する通常の回帰分析が考えられる。しかし、各地域におけるネット企業の立地数は、①非負の整数、②ゼロの地域が多い、③各地域におけるネット企業立地数は1〜3社程度が多く、最大でも10社程度、という特徴を持つ。このようなデータは計数データ (Count data) と呼ばれ、計数データの分析に対してはポアソン回帰モデル (Poisson regression model) が広く適用されている。そこで、本稿でもこのポアソン回帰モデルを用いて仮説の検証を行った。ポアソン回帰モデルとは、ポアソン分布の期待値がその説明変数によって決定されるモデルである。以下、ネット企業の立地モデルに沿いながら、その概念を簡単に説明する⁶。

ポアソン分布は離散変数に対する確率分布で、それほど大きくないがある程度数が観測されるような現象に適用される。ポアソンの分布の現象例は数多くあり、例えば、交通事故件数、大量生産の不良品数、破産件数、火災件数などがある。ポアソン分布の形はひとつのパラメーターによって決まり、そのパラメータは単位時間当たりの事象の期待値を示す。本稿の分析において、単位時間は1年である。

ポアソン回帰モデルにおいては、最初に、ある地域におけるネット企業の立地数はポアソン分布に従うと仮定する。次に、ある地域における年間ネット企業立地数の平均値が、スペース (space)、ソーシャルアメニティ (amenity)、そして集積効果 (agglomeration) の3つで説明されると仮定する。具体的には年間ネット企業立地数の平均値については対数値に変換し、

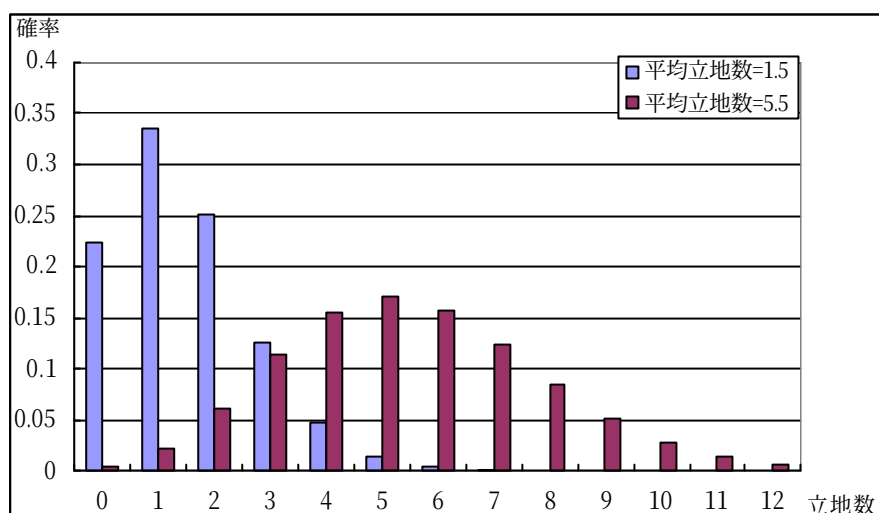
$$\log(\text{年間ネット企業立地数の平均}) = b_0 + b_1 \text{space} + b_2 \text{amenity} + b_3 \text{agglomeration}$$

と定式化する。年間当たり平均立地数はポアソン分布の唯一のパラメーターであり、この値

⁶ 補論で数式説明を用いた詳細な説明を行っている。

によってポアソン分布の形が変わってくる。(図表 2)は仮に年間当たりの平均立地数が1.5社、そして5.5社とした場合のポアソン分布である。

図表 2 ポアソン分布の例



もしも前述した仮説の通り、ソーシャルアメニティの大きい地域により多くのネット企業が立地するのであれば、分布の山、つまり最も大きな確率で実現する立地数は右の方に移動し、その地域においてより多くの立地数が実現する確率は大きくなる。

なお、これまでの企業の立地選択に関する実証分析では、ロジットモデルが広く用いられている。ただし、ロジットモデルが成立するためには選択肢間の独立性が前提条件となる。例えば、米国製造業の企業立地要因を検証したCarlton (1983)において、地域単位はSMSA (Standard Metropolitan Statistical Area) が用いられており、企業の立地選択に関してそれら地域は互いに独立と思われる。これに対し、本稿の分析対象は東京23区内とかなり狭く、多くの地域が互いに接しているため、地域間の独立性を前提にモデルを構築することはできない。このような地域間での相関は、もしもそれらが地域内の変数同様に重要であるならば、ポアソン回帰モデルにおいても、例えば近隣地域のネット企業立地数を説明変数に加えるなどの修正が必要になる。今回の分析においては、そのような影響は非常に小さいものとして分析を行った⁷。

⁷ 地域間の相関を考慮した計量経済分析は“Spatial econometrics”と呼ばれており、そのサーベイとして Anselin and Bera (1998)などがある。

III. データ

本節では、立地要因となる3つの説明変数に使用したデータについて詳述し、それら変数とネット企業の立地との関係についても簡単に整理する。分析に用いたデータの期間は1996年以降、1998年以前である。前者については、インターネットの商業利用が1994年頃に始まったことに加え、後述のように「集積効果」として前年のネット企業数を用いたためである。後者については、「スペース」データの直近が1998年という制約による。

1 ネット企業

ネット企業とは「情報産業のうち、インタラクティブに使用される製品・サービスを第三者に提供している新しいタイプの企業」である。具体的にはインターネットのコンテンツデザイン・開発、マーケティング、配給、そしてエレクトロニクス・コマース等を行っている企業を指す。こうした新しいタイプの企業の実態を既存の産業分類から把握するのは非常に困難であったため、これまで独自にネット企業のデータベースを構築し、調査を行ってきた。本稿の分析にもこのデータベースを用いた⁸。図表 3は(株)生駒データサービスシステム『不動産白書‘99』の53地域区分にもとづいたネット企業立地数の推移である。

⁸ データベースは随時更新作業を行っており、今回の分析で用いたのは2000年9月26日時点のもの。このデータベースに関する調査方法の詳細はFRI研究レポート No.88「東京におけるネット企業の集積—日本版シリコンアレーの発展に向けて」参照。

図表 3 地域別ネット企業立地数

地域区分名	1995年以前(既存)	1996年(新規)	1997年(新規)	1998年(新規)
丸の内・大手町・有楽町 千代田区	3	0	0	0
内幸町・霞ヶ関・永田町 千代田区	2	1	1	0
麹町・平河町・紀尾井町 千代田区	10	0	0	1
番町 千代田区	3	1	1	0
飯田橋・丸段・富士見 千代田区	8	2	2	2
神田神保町・神田小川町 千代田区	16	2	4	9
内神田・神田須田町 千代田区	9	1	2	1
岩本町・東神田・外神田 千代田区	13	5	5	3
堀留町・東日本橋 中央区	6	1	1	0
室町・本町 中央区	0	1	0	1
人形町・蠣殻町 中央区	7	2	3	2
日本橋・八重洲・京橋 中央区	2	0	1	1
茅場町・八丁堀・新川 中央区	5	2	1	0
銀座 中央区	11	2	0	2
新富町・明石町・築地 中央区	10	2	1	0
月島・勝どき・晴海 中央区	1	0	0	1
新橋 港区	14	2	1	1
虎ノ門 港区	5	4	1	2
浜松町・芝公園 港区	6	2	1	2
芝浦・海岸 港区	6	1	3	0
港南 港区	3	0	0	0
芝・三田 港区	21	2	2	1
六本木 港区	15	3	2	1
赤坂 港区	21	9	10	4
青山 港区	33	11	4	8
西麻布 港区	7	1	0	2
渋谷 渋谷区	13	6	3	2
神南・宇田川町・道玄坂 渋谷区	17	6	1	0
恵比寿・広尾 渋谷区	33	6	6	3
千駄ヶ谷・神宮前 渋谷区	19	2	2	2
代々木 渋谷区	9	1	2	0
西新宿 新宿区	21	7	3	2
新宿 新宿区	14	0	1	0
四谷三丁目 新宿区	14	0	0	1
大久保・百人町 新宿区	7	2	0	0
高田馬場 新宿区	4	0	3	1
中野 中野区	13	5	5	4
西池袋・池袋 豊島区	8	1	2	1
東池袋・南池袋 豊島区	15	1	2	2
北大塚・南大塚 豊島区	4	0	1	0
後楽・神楽坂 文京区	6	0	1	0
本郷・湯島 文京区	10	2	2	1
台東・上野・東上野 台東区	13	0	4	1
浅草橋 台東区	15	0	1	0
東陽町 江東区	3	0	1	0
臨海 台東区	3	0	0	0
錦糸町 墨田区	4	0	0	0
品川・天王洲 品川区	3	0	0	0
大崎 品川区	5	1	0	2
五反田 品川	16	3	3	1
目黒 目黒区	11	0	1	1
大森 大田区	3	0	1	0
蒲田 大田区	3	0	1	0
合計	523	100	92	68

2 スペース

サンフランシスコとニューヨークにおいては、広いスペースを比較的安価に確保できたことがネット企業の重要な集積要因であった。スペースについてはその他にも、電話回線等のネットビジネスに必要な設備が十分に整っているか、交通の便が良いかなどが重要になると思われるが、これらの情報はすべてオフィスビルの賃料に集約される。つまり、設備が充実し、交通の便が良く、かつ広いスペースを提供するビルはそうでないビルに比べてより高い賃料を要求するであろう。なぜなら、そのようなビルへの需要は大きいから。よって、オフィス賃料によってスペースについての情報を代替することにした。

『不動産白書‘99』の「23区ゾーン」による地域区分において、各地域のオフィス供給量にはかなりばらつきがある。53地域の貸室総面積は1998年12月末時点で平均524,199 m²であったのに対し、標準偏差は408,716 m²であった。貸室総面積が広い地域にはそれだけ新規立地数が多くなると予想される。そこで、このような地域間の不均質性を取り除くため、前年末時点の貸室総面積に同じく前年末時点の空室率を掛け、当年初時点に利用可能な貸室総面積として説明変数に加えた。

3 集積効果

ある地域に産業の集積がすでに存在すると、そのこと自体が新たな企業がその地域に立地する誘因を与える。このような集積効果は、従来から産業集積を説明する要因として用いられ、その理論的な説明は3つの外部経済によって説明される（Marshall's theories of industry agglomeration）。まず、部品供給者などが近くに立地していることから輸送費を低くすることができる。次に、特殊な技能を持つ人材の大きな市場が形成され、それら人材の雇用が容易となる。最後に、製品や製造方法に関するアイデアの拡散（スピルオーバー）をより早く取り入れることができ、さらにそれら効果が相互に起ることでより新たな知識が形成される可能性がある⁹。

集積効果として、ある地域においてネット企業が立地する前年までに、すでに立地していたネット企業数を用いた。つまり、1996年のネット企業立地に対しては、1995年までに既に設立されていたネット企業、1997年のネット企業立地に対しては1996年までに既に設立されていたネット企業数を用いることになる。仮に、ネット企業の集積が集積効果のみによって説明されるならば、渋谷～赤坂周辺の集積は何らかの歴史的な偶然、例えばカリスマ的な経営者の企業が偶然ある場所に立地したこと等により、その場所に集積が形成されたに

⁹ これら3つの外部経済は単に理論として提示されているだけではなく、Dumais, Ellison, and Glaeser (1997) による実証研究もある。

過ぎないことになる。

ここで一つ注意が必要なのは、これら企業にはインターネットの商業利用が始まった1994年以前に創業した企業が多く含まれることである。すなわち、この時点において厳密にはネット企業とは言えない企業が多く含まれている。しかし、それらの多くはそれまで行ってきた業務と無関係にインターネットビジネスに参入したのではなく、CD-ROM向けコンテンツの制作やデザイン、ソフトウェア開発など、現在のネット企業の事業と深く関連する事業をすでに行っていた企業である。したがって、これら企業は厳密にネット企業とは言えなくとも、非常に関連の深い企業であったと推測できる。

4 若者向けソーシャルアメニティ

サンフランシスコとニューヨークの調査結果から、ネット企業の立地には、その生産活動にとって不可欠な人材の特徴が大きな影響を与えていたことが分かった。優れたデザインのウェブサイトなどを開発するクリエイターやデザイナーには、常に流行や文化・芸術の動向に対して敏感であることが求められるため、企業がポップカルチャー等の発信地に立地していることは非常に有利となる。若者向けソーシャル・アメニティ¹⁰の整った都市に多くのネット企業が立地しているのは、このためと考えることができる。また、インターネット利用者の多くが10代～30代の若い世代に集中しており¹¹、ネット企業の担い手の多くも若い世代であると思われる。彼らは既存産業または大企業の従業員とは異なり、自分のライフスタイルを常に重視する場合が多い。このため、若者が集まるような施設が整っていることは、ネット企業で働く人材にとって魅力的で働きやすい環境を提供する。

このような施設のデータとして、本稿ではぴあデジタルコミュニケーション(株)のデータベースを用いた。ぴあデジタルコミュニケーション(株)の親会社であるぴあ(株)は、20代前半～30代前半をコアターゲットとしたタウン情報誌「Weeklyぴあ」、文化・商業施設ガイド「ぴあMAP」、そしてレストランガイド「ぴあMAPグルメ」などを出版しており、これら雑誌・書籍に掲載される様々な施設の情報はぴあデジタルコミュニケーション(株)のデータベースによって管理されている。さらに、このデータベースは東京の一部の繁華街だけではなく、東京全地域について、かつ継続的に調査されたものである。

あらゆる施設が調査される「事業所・企業統計調査報告」など既存の政府統計と異なり、「ぴあ」データベースに収録されている施設は、20代前半～30代前半の若者が多く使用す

¹⁰ 「ソーシャル・アメニティ」という言葉は、地域経済学や都市経済学では、犯罪率や福祉なども含めた生活しやすさの概念である。

¹¹ 郵政省編『平成12年版通信白書』、p21

るファッション性を備えた施設が中心となっている¹²。また、様々なタウン情報誌の中で東京全地域についての包括的かつ継続的な情報を提供しているのは「ぴあ」だけであり、今回の分析の目的に合致する唯一のデータベースだといえる。

本稿では「ぴあ」データベースの中から、「東京23区ゾーン」53オフィス地域に存在する以下の8つの施設を、若者向けのソーシャル・アメニティ関連の施設として選択した。

- ①食（中国・東南アジア、洋食、和食）
- ②酒（バー、パブ、ビアホール、居酒屋）
- ③甘味／喫茶
- ④ホール／劇場
- ⑤ライブスペース
- ⑥レンタルスペース
- ⑦映画館
- ⑧ショップ（CDショップ、雑貨店など）

分析の際には、これら8つの施設のうち営業開始年が分かっている施設のみを使用した。これは、例えば1996年におけるネット企業の立地を1999年に営業を開始した施設によって説明するといった時間的なミスマッチを避けるためである。なお、「ぴあ」データベースにおいて、「CDショップ」施設のほとんどについてオープン日が不明であったため、毎年出版されている「ぴあMAP」を用いてオープン日を推測した。

実際にポアソン回帰モデルを推定する際には、以上8変数に対して主成分分析を行い、ソーシャル・アメニティの特徴を表したいくつかの総合指標（主成分）を説明変数として用いた。主成分分析から得られる各主成分は8つの変数の加重和となり、そのウェイトは各主成分が互いに無相関になるように決められる¹³。

8変数を直接説明変数に用いず、主成分分析の結果を用いてポアソン回帰モデルを推定するのは、例えば「食」と「酒」、「ホール・劇場」と「映画館」など互いに相関の高い変数が含まれる可能性が高いためである。主成分分析を行うことで、これらの相関関係を利用して変数同士を統合することができる。主成分分析によって新たに作成された変数群は主成分と呼ばれる。各主成分は8つの変数の加重和となり、互いに相関しない。

主成分分析を用いるもう一つの理由は、自由度の確保である。モデルはクロスセクションで推定するため、サンプルサイズは地域数52となる。よって主成分分析により8変数をよ

¹² ぴあ(株)は、ミドルエイジからシニアエイジ向けのカルチャー・エンターテインメント情報誌「おとなぴあ」を2000年3月以降発行しており、読者の年齢層は拡大している。

¹³ 主成分分析の詳細については柳井・高根（1985）など。

り少ない変数に圧縮すれば、より大きな自由度を確保できる。

図表 4は主成分分析の結果で、各主成分の固有値、および各主成分が8変数全体の変動のどれだけの割合を説明するのかを示す寄与率の累積値である。

図表 4 主成分分析の結果

	1996		1997		1998	
	固有値	累積寄与率	固有値	累積寄与率	固有値	累積寄与率
第1主成分	4.982	0.623	4.839	0.605	5.291	0.661
第2主成分	0.873	0.732	1.193	0.754	0.887	0.772
第3主成分	0.747	0.825	0.748	0.848	0.700	0.860
第4主成分	0.523	0.891	0.578	0.920	0.576	0.932
第5主成分	0.402	0.941	0.261	0.952	0.195	0.956
第6主成分	0.212	0.967	0.192	0.976	0.188	0.980
第7主成分	0.149	0.986	0.130	0.993	0.117	0.994
第8主成分	0.112	1.000	0.059	1.000	0.047	1.000
状態数	6.81		9.36		10.97	

いずれの年も第1主成分は全体の約6割を説明し、第4主成分までを加えることで全体の約9割が説明できる。そこで、ソーシャル・アメニティ指標としてこの4つの主成分を用い、ポアソン回帰モデルを推定することにした。

ただし、いずれの主成分も第一主成分の寄与率のみが大きく、第2主成分以降は1997年を除いて1以下である。このため、8つのアメニティ施設の分散・共分散行列は、ある列を他の列の線形結合でほとんど表し得る状態、つまり特異行列に近くなっている可能性がある（対称行列の階数は非ゼロの固有値の数に等しいから）。この可能性を検証するため、行列の状態数（conditional number）を計算した。状態数とは、各列の長さが1になるよう基準化した正方行列について、最大固有値を最小固有値で除し、平方根をとったものである。これが20より大きい場合は特異行列に近いと見る¹⁴。結果はいずれも20より十分小さく、8つのアメニティ施設による分散・共分散行列が非特異行列であることを示している。

IV. 分析結果

1 ポアソン回帰モデルの推定結果

スペースの変数として平均実質賃料と利用可能貸室総面積（貸室総面積×空室率）、集積効果として前年までに存在していたネット企業数、そしてソーシャル・アメニティとして4つの主成分という全部で7つの説明変数を用い、1996年、1997年、そして1998年について

¹⁴ 詳細は Greene (2000)

新規立地数を説明するポアソン回帰モデルを推定した。なお、貸室総面積と空室率は年によって掲載されていない地域があり、分析対象地域は年毎に異なる。

推定結果は図表 5 の通り。なお、推定した各係数の有意性は、モデルを最尤法で推定しているため標準正規分布を用いて検定した。表中の＊は、そのパラメーターが 5 % 両側水準で有意にゼロと異なることを示す。また、1996 年については有意な変数のみでの推定も行った。

図表 5 ポアソン回帰モデルの推定結果

	1996		1997	1998
	8変数	4変数		
定数項	*-1.923	*-0.930	0.171	-0.576
標準誤差	0.703	0.293	0.668	0.771
パラメーター／標準誤差	-2.735	-3.176	0.256	-0.747
初期集積	*0.082	*0.085	*0.083	*0.058
標準誤差	0.017	0.011	0.015	0.015
パラメーター／標準誤差	4.855	7.666	5.615	3.957
平均実質賃料	0.055	-	-0.045	-0.035
標準誤差	0.030	-	0.035	0.041
パラメーター／標準誤差	1.838	-	-1.265	-0.863
利用可能総床面積（前年）	*0.028	*0.030	-0.002	0.044
標準誤差	0.014	0.012	0.018	0.024
パラメーター／標準誤差	2.018	2.534	-0.100	1.832
アメニティ①：第1主成分	-0.024	-	-0.288	-0.008
標準誤差	0.127	-	0.168	0.182
パラメーター／標準誤差	-0.188	-	-1.717	-0.047
アメニティ②：第2主成分	-0.018	-	-0.094	0.154
標準誤差	0.098	-	0.149	0.134
パラメーター／標準誤差	-0.187	-	-0.629	1.153
アメニティ③：第3主成分	0.009	-	0.113	-0.020
標準誤差	0.089	-	0.097	0.129
パラメーター／標準誤差	0.101	-	1.166	-0.154
アメニティ④：第4主成分	*0.300	*0.280	-0.172	-0.166
標準誤差	0.100	0.101	0.129	0.146
パラメーター／標準誤差	2.996	2.767	-1.329	-1.138
多重共線性の尺度（状態数）	13.002	4.645	12.562	12.029
過剰分散検定(回帰アプローチ)				
定数項に回帰（値）	0.344	0.647	-1.525	-0.179
ポアソン分布の平均に回帰（値）	-0.163	0.237	-1.200	0.435
対象地域数（サンプルサイズ）	48	48	51	52

まず集積効果については、1996年、1997年、そして1998年のいずれも両側 5 % 水準で有意となった。ネット企業においても従来の産業同様、集積がもたらす外部経済が新たな企業立地の誘因となっていることが分かる。

平均実質賃料については、いずれの年においても有意な結果は得られなかった。多くのネット企業が立地する渋谷～赤坂周辺の賃料は都心オフィス地域の中でも比較的高い。「大崎」地域を除く 52 地域の平均実質賃料は 1996 年時点で 18,773 円（3.3㎡当たり）であった。

これに対し渋谷～赤坂周辺地域の1996年時点の平均実質賃料は、渋谷21,530円、青山22,850円、赤坂20,790円（いずれも3.3㎡当たり）であった。オフィス賃料が平均より高いということは、他地域よりも需要が比較的大きいこと、つまりビジネス機能が他地域より充実していることを示している。ポアソン回帰モデルの推定結果は、ネット企業の立地においてこのようなビジネス面での利便性等は決定的な要因ではなかったことを示している。一方、利用可能な貸室総面積については96年についてのみ有意となり、97年と98年においては地域毎の面積の違いは新規立地の違いにあまり影響しないという結果になった。

最後にアメニティについては、1996年において4つめのアメニティ指標（第4主成分）が両側5%水準で有意となった。その他3つのアメニティ指標については有意ではなく、1997、1998年においてはすべてのアメニティ指標について有意な結果は得られなかった。

以上の推定結果の妥当性を確認すべく、以下3つの計量経済学的問題について検証した。

一つは説明変数間における多重共線性の有無である。もしもソーシャルアメニティがネット企業の立地にとって重要であり、かつ各地域のソーシャルアメニティが年毎にあまり変化しないとすると、今年のソーシャルアメニティと昨年までに立地したネット企業数（集積効果）は相関する可能性がある。このとき、ソーシャルアメニティと集積効果との間に相関が生じ、多重共線性の問題が生じる。多重共線性の指標として、主成分分析でも用いた状態数を計算した（説明変数の行列を X とすると、 $X'X$ の状態数を計算している）。いずれの年においても20より十分に低く、多重共線性の可能性は低い。

二つ目はポアソン回帰モデル特有の問題、過剰分散（over-dispersion）である。ポアソン回帰モデルによる定式化においては、ネット企業立地数の分散はその平均に等しいという仮定を受入れている。この仮定の正しさについて、回帰アプローチによる検定で確認した。この検定方法においては、推定された平均立地数と実際の立地数から計算される値を、定数項または平均立地数（定数項なし）に回帰し、 t 値が有意であれば平均と分散が等しいという帰無仮説を棄却する（詳細は補論参照）。結果はいずれも有意ではなく、平均と分散が等しいという帰無仮説は保持される。

そして最後の問題は地域間の不均質性の問題である。オフィスの貸室総面積が地域毎に異なるといった不均質性に対しては、前年末時点で入居可能な貸室総面積を説明変数に加えることで対処した。この結果、1996年についてこの変数が有意となった。そこで、1996年について、不均質性に対する処理が十分であるかどうかを負の二項分布モデル（negative binomial model）の推定によって検証する。負の二項分布モデルはポアソン回帰モデルをその特殊形として含む一般的なモデルで、ガンマ分布に従う確率変数が不均質性を表す変数として地域毎の平均立地数に加わる。もしも貸室総面積の追加による不均質性の除去が十分

でない場合、負の二項分布モデルがより適切なモデルとなる。ポアソン回帰モデルも負の二項分布モデルとともに最尤法で推定するため、どちらがより適切かについて尤度比検定を行った。検定統計量は8変数モデルが0.105、4変数モデルが0.435となり、限界確率（p値）はそれぞれ0.746、0.509であった。したがって両者の尤度に違いはなく、ポアソン回帰モデルの結果が支持された。

2 影響力のあるアメニティの特徴

それでは、1996年時点で有意な結果となった第4主成分、そして有意な結果が得られなかったその他の主成分とは若者向けソーシャルアメニティのどのような特徴を示すものだったのだろうか。この解釈を行うため、1996年の各主成分について構成要素である8つの施設のウェイト（主成分負荷量）がどのようになっていたかを考察する。

図表 6 1996 年の主成分分析の結果：主成分負荷量

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
食	0.877	0.325	0.008	0.016
酒	0.733	0.224	0.225	0.497
甘味／喫茶	0.791	0.498	-0.070	-0.113
ホール 劇場	0.843	0.129	0.187	-0.305
ライブスペース	0.749	-0.457	0.004	0.314
レンタルスペース	0.749	-0.211	-0.529	-0.116
映画館	0.667	-0.388	0.547	-0.241
ショップ	0.879	-0.218	-0.278	-0.021

第1主成分については、全ての変数で正かつほぼ等しい大きさのウェイトとなった。第1主成分は「総合的なアメニティ」指標ということができる。各地域のアメニティの質的な特徴というよりは、アメニティ全体の規模の大きさを示す。

これに対し、第2主成分以降は地域毎のアメニティの特質を示すものである。

第2主成分については、飲食関係3変数（食、酒、甘味／喫茶）のウェイトが正でかつ大きくなっており、その他については「ホール・劇場」のウェイトが小さく、その他は全て負となっている。第2主成分は飲食関係とその他施設に分けることができ、前者のウェイトが正なので、「グルメ型のアメニティ」と言える。

第3主成分の特徴は、「映画館」と「レンタルスペース」の絶対値が大きく、さらに正負が逆となっていることである。「レンタルスペース」は会議、講演会、パーティー、ファッションショーなど催し物、演劇やダンスの稽古、そして物品の販売など、多種多様な目的で使用されるいくつかのスペースから構成される施設である。よって、「レンタルスペース」

を利用する人々は小から中規模の様々なグループが利用する施設と言える。これに対し、「映画館」はロードショー上映によって多くの集客を見込んだ施設である。したがって、第3主成分は「多人数同一目的」型の施設と「小人数多目的型」施設との対比によって特徴づけられ、前者のウェイトが正である。この点に注目し、我々は第3主成分を大勢の人が楽しむ大衆向け一般娯楽を提供するアメニティを示す指標と解釈し、「マス・カルチャー型アメニティ」とした。

最後に第4主成分の特徴は、「ライブスペース」が正で大きいのに対し、「ホール・劇場」と「映画館」が負かつ絶対値が大きい点である。大衆向け施設である「ホール・劇場」、「映画館」に対し、「ライブスペース」はより少ない人数向けで、ジャズ、ロック、ポップス、ブルースなど様々な嗜好を持つ人向けの施設である。したがって、第4主成分も第3主成分同様に「多人数同一目的」型の施設と「小人数多目的型」施設との対比によって特徴づけられ、しかも今度は後者のウェイトが正である。また「酒」のウェイトも正で多いことから、ナイトライフを中心とした小人数の多目的型アメニティと解釈できる。この点に注目し、我々は第4主成分を「サブ・カルチャー型アメニティ」とした。

以上より、ネット企業の立地に誘因を与えるアメニティ（第4主成分）は、アメニティーの規模や、多くの人を集めるような娯楽施設ではなく、特定の趣味を持つ小人数の人が楽しめるファッション性の高い施設によって特徴づけられることが分かる。

図表7は各地域を1996年時点の第4主成分の値（主成分得点）が高い順に並べたものである。「渋谷」、「神南・宇田川町・道玄坂」、「青山」などネット企業集積地において高い主成分得点となっている一方、映画館や劇場などの多い「新宿」、「銀座」の主成分得点は低くなっている（「茅場町」が「六本木」に次いで高いのは「居酒屋」以外の施設がほとんどないためである）。なお、1996年時点における4つの主成分の主成分得点を巻末付表に掲載した。

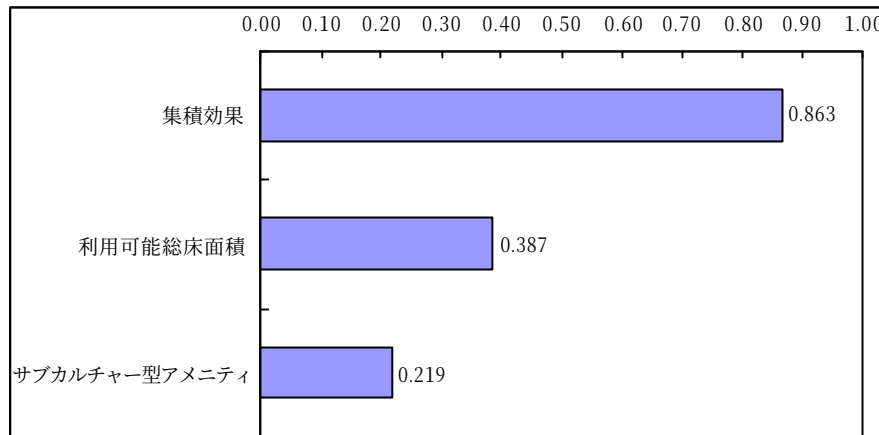
図表7 第4 主成分の主成分得点 (1996 年)

順位	地域	主成分得点	順位	地域	主成分得点
1	六本木	3.079	28	人形町・蟻殻町	-0.123
2	茅場町・八丁堀・新川	1.950	29	室町・本町	-0.142
3	渋谷	1.720	30	東池袋・南池袋	-0.194
4	神南・宇田川町・道玄坂	1.267	31	堀留町・東日本橋	-0.215
5	内神田・神田須田町	1.092	32	東陽町	-0.215
6	西麻布	1.006	33	大崎	-0.216
7	青山	0.989	34	大森	-0.359
8	大久保・百人町	0.916	35	恵比寿・広尾	-0.360
9	目黒	0.896	36	品川・天王洲	-0.381
10	代々木	0.864	37	蒲田	-0.408
11	日本橋・八重洲・京橋	0.852	38	新橋	-0.437
12	月島・勝どき・晴海	0.799	39	飯田橋・九段・富士見	-0.471
13	西新宿	0.770	40	浜松町・芝公園	-0.613
14	芝・三田	0.719	41	番町	-0.637
15	四谷三丁目	0.708	42	錦糸町	-0.711
16	中野	0.504	43	北大塚・南大塚	-0.773
17	港南	0.496	44	虎ノ門	-0.814
18	岩本町・東神田・外神田	0.433	45	新宿	-0.864
19	五反田	0.238	46	神田神保町・神田小川町	-0.898
20	高田馬場	0.219	47	新富町・明石町・築地	-0.942
21	本郷・湯島	0.174	48	内幸町・霞ヶ関・永田町	-1.028
22	臨海	0.126	49	浅草橋	-1.275
23	後楽・神楽坂	0.070	50	銀座	-1.316
24	赤坂	-0.005	51	千駄ヶ谷・神宮前	-1.541
25	西池袋・池袋	-0.048	52	麴町・平河町・紀尾井町	-1.705
26	台東・上野・東上野	-0.104	53	丸の内・大手町・有楽町	-2.976
27	芝浦・海岸	-0.115			

3 アメニティと集積効果の影響度の比較

集積の初期段階（1996年時点）において、集積効果と「サブカルチャー型アメニティ」は集積要因としてどれだけ強く働いたのであろうか。これを検証するため、推定したパラメータを用いて弾力性、つまり各説明変数が1%増加した場合にネット企業が何%増加するかを計算した。弾力性の計算式については補論参照。パラメーターは96年の推定結果で有意となった集積効果、利用可能貸室総面積、そしてサブカルチャー型アメニティの3変数に定数項を加えたモデルから推定されたものを用いた。弾力性は地域ごとの説明変数に依存して異なるため、説明変数間での比較は平均値で行った。なお、「サブカルチャー型アメニティ」指標は主成分の計算結果なのでマイナスの値を含む。このため、「サブカルチャー型アメニティ」指標は絶対値を用いた。結果を図表 8に示す。

図表 8 年間平均立地数への影響（弾性値）



集積効果の弾力性がもっとも高く、1996年においては、既存集積の1%増加はネット企業新規立地の約0.9%増加をもたらしていた。以下、利用可能総床面積が約0.4%、サブカルチャー型アメニティが約0.2%である。

4 分析結果のまとめ

ネット企業立地要因として集積効果は1996年、1997年、そして1998年のいずれにおいても有意であり、ネット企業の集積も、すでに集積が進んでいたという歴史的経緯に大きく依存している。

しかし、1996年においてはソーシャル・アメニティも有意な説明変数であり、このことから集積の初期段階においては、ソーシャル・アメニティがもたらす街の魅力もネット企業に立地の誘因を与えていたことになる。そして、そのようなソーシャル・アメニティとは様々な飲食店や文化・商業施設全体から形成されるものではなく、特定の趣味を持つ小人数向け施設が多く、劇場やホールなど大勢の人を収容する施設が少ないというサブカルチャー型の特徴を持つ。

ただし、新規立地に与える影響度は既存集積が最も大きく、サブカルチャー型のアメニティの影響度はその4分の1程度である。集積が進むと既存集積が新たな集積を呼ぶという力が支配的になり、ソーシャル・アメニティの影響はほぼなくなっていくと思われる。

V. 政策提言へむけて

最後に今回の実証分析より得られた結果をもとに政策的含意についてまとめる。今回の

東京のネット企業データを用いた分析は、これまで我々が提示してきた仮説のうち、ソーシャルアメニティがネット企業立地要因のひとつであることを実証する結果となった。さらに今回の分析では、ソーシャルアメニティの性質を指標化し、ネット企業に与える影響の大きさを計量的に分析した。結果は以下の2点に集約できる。

- ①集積要因としては、既存集積の大きさといった歴史的経緯がもっとも大きい。しかし、集積の初期段階においてはソーシャルアメニティの存在もネット企業の立地に対して誘因を与えており、その後は集積がさらに新たな集積を呼ぶメカニズムが支配的になる。
- ②ネット企業の立地に誘因を与えたソーシャル・アメニティは、大勢の人が集まるような大型の施設ではなく、比較的少数の多様な趣味を持つ人達向けの施設によって特徴づけられるサブカルチャー型のアメニティである。

この2つの結果は、これまでに提唱してきたネット企業振興のための政策対応、つまり、「ネット企業集積の条件が整った大都市における集中的支援」に新たな知見を加える。

まず、ネット企業集積の要因として、ソーシャルアメニティの影響は既存集積がもたらす外部性に比べて小さく、歴史的な経緯も非常に重要だということである。これまでネット企業集積条件として挙げてきた地域に関する5つの条件に加え、ネット企業、またはネット関連事業に必要な資源を有する企業がすでにある程度集積している地域でなければ発展の可能性は小さいといえる。

そして、都市が有するソーシャルアメニティの特徴によって、ネット企業集積地としての可能性を判断できる可能性がある。ネット企業立地に誘因を与えるサブカルチャー型アメニティを有する大都市では、ネット企業集積の形成がすでに始まっている、または今後形成される可能性が高いと考えることができる。

東京以外でネット企業集積の萌芽が見られる地域を見てみると、以上の点が当てはまっていることを確認できる。例えば、福岡県大名地区ではコンテンツ制作を中心とした企業約30社が集積し、その一部がネットビジネスを行っている¹⁵。それら企業の団体であるD2Kのキーマンの一人覚田義明氏（（株）ペンシル代表取締役社長）は雑誌でのインタビューにおいて、「80年代、DTPシステムやグラフィックデザインのシステムが一番進んでいたのが福岡」であり、現在の大名地区を一言で言うと、居酒屋の隣にマンションが建ち、醤油醸造元の前におしゃれなブティックがあるといった「混沌、カオス」であると答えている¹⁶。つまり、福岡大名地区にはネットビジネスへとつながる既存の産業集積があり、そのアメニテ

¹⁵ 日本政策投資銀行北海道支店「サッポロバレー・コア・ネットワーク 集積の効果を得つつある札幌市内IT企業群の現状と課題」（平成12年11月）、p9、表4

¹⁶ 日経事業出版社「日経WebCOMPANY創刊号」2000年10月、p114

ィは多様性によって特徴づけられるサブカルチャー型と言えよう。

ネット企業にとって最も重要な資源は、若者を中心とする多様で創造性豊かな人材である。こうした優秀な人材を惹きつけ、定着させることができるのは、彼・彼女らの多様な嗜好を満たし、創造性を刺激することのできる大都市において他はない。したがって、ネット企業振興のための政策手段としては、すでにネット企業の集積が見られる大都市地域において、それら集積を後押しするような支援策以外にはないというのが我々の結論である。

補論：ポアソン回帰モデルによる定式化

まず、地域*i*におけるネット企業の立地数 y_i がポアソン分布に従うと仮定する。

$$\text{Prob}(Y_i = y_i) = \frac{e^{-l_i} l_i^{y_i}}{y_i!}, \quad y_i = 0, 1, 2, \dots$$

ポアソン回帰モデルは、ポアソン分布の期待値 l_i の対数を各説明変数に回帰する。

$$\log l_i = \log(E[y_i | \mathbf{x}_i]) = \mathbf{b}'\mathbf{x}_i \quad (1)$$

ここで $\mathbf{x}_i$ と $\mathbf{b}$ はそれぞれ定数項および 6 つの説明変数（賃料、集積効果、4 つの主成分）とそのパラメータからなるベクトルである。モデルの推定は最尤法が用いられる。

第 k 説明変数の弾力性、つまり説明変数が 1% 増加した場合、ネット企業の新規立地数(年間平均)が何%増加するかについては、(1)式を第 k 説明変数 x_i^k の対数で微分し、

$$\frac{\partial \log(E[y_i | \mathbf{x}_i])}{\partial \log x_i^k} = \frac{\partial \mathbf{b}'\mathbf{x}_i}{\partial \log x_i^k} = x_i^k \frac{\partial (b_1 x_i^1 + \dots + b_k x_i^k + \dots + b_n x_i^n)}{\partial x_i^k} = b_k x_i^k$$

ポアソン回帰モデルを現実のデータに適用する場合に問題となるのは、過剰分散（Over dispersion）である。ポアソン分布では平均と分散がともに l_i となるが、現実のデータでは平均より分散が大きいかもしれない。もしもそうであるならば、モデルは修正が必要となる。

そこで現実のデータにおいても平均と分散が等しいと言えるかどうかについて、過剰分散の検定を行う必要がある。検定方法として幾つか提唱されているが、今回我々が用いたの

は回帰モデルを用いた検定である。この方法においては、帰無仮説と対立仮説は以下の通り。

$$\begin{aligned} H_0 : \text{Var}[y_i] &= E[y_i] \\ H_1 : \text{Var}[y_i] &= E[y_i] + ag(E[y_i]) \end{aligned}$$

仮説検定は、 $z_i = \frac{(y_i - l_i)^2 - y_i}{l_i \sqrt{2}}$ を定数項または（定数項なしの） l_i に回帰することで

行われる。この回帰式の係数のt値が有意であれば帰無仮説、つまり分散と期待値が等しいという仮説を棄却する。

ポアソン回帰モデルに不均質性を加えたより一般的なモデルとしては負の二項分布モデル（Negative Binomial Regression Model）が提唱されている。このモデルにおいて、ポアソン回帰モデルの平均値に観測されない確率項（ e_i ）が地域毎の不均質性を表す変数として加えられる。

$$\log m_i = b'x_i + e_i = \log l_i + \log u_i$$

そして、 x_i と u_i （つまり e_i ）の条件の下での立地数 y_i がポアソン分布に従うと仮定する。

$$f(y_i | x_i, u_i) = \frac{e^{-l_i u_i} (l_i u_i)^{y_i}}{y_i!}$$

無条件分布は $f(y_i | x_i, u_i)$ の u_i に関する期待値で、

$$f(y_i | x_i) = \int_0^\infty \frac{e^{-l_i u_i} (l_i u_i)^{y_i}}{y_i!} g(u_i) du_i$$

上式において、 $u_i = \exp(e_i)$ が以下のガンマ分布に従うと仮定するのが負の二項分布モデルである。

$$g(u_i) = \frac{q^q}{\Gamma(q)} e^{-qu_i} u_i^{q-1}$$

負の二項分布モデルもポアソン回帰モデル同様、最尤法で推定する。

以上、詳細についてはGreene (2000) を参照されたい。

参考文献

Anselin and Bera (1998) “Spatial dependence in linear regression model with an introduction to spatial econometrics”, in Handbook of Applied Economic Statistics, edited by A. Ullah and D.E.A Giles, Marcel Dekker.

Carlton, D.W. (1983) “The location and employment choices of new firms; An econometric model with discrete and continuous endogenous variables”, The Review of Economics and Statistics, 65, 440-449.

Dumais, Ellison, Glaeser (1997) “Geographic concentration as a dynamic process”, NBER Working Paper 6270.

Greene, W. (2000) “Econometric Analysis 4th edition”, Printice hall (日本語訳:『グリーン計量経済分析』、斯波恒正、中妻照雄、浅井学訳、エコノミスト社)

Porter, M. (1990) “The Competitive Advantage of Nations”, Free Press.

柳井晴夫・高根芳雄 (1985) 『新版 多変量解析法』、現代人の統計2、朝倉書店

付表：1996 年の主成分得点

区分番号	地域名	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
1	丸の内・大手町・有楽町 千代田区	0.599	-0.527	2.332	-2.976
2	内幸町・霞ヶ関・永田町 千代田区	-0.438	-0.170	-0.359	-1.028
3	麹町・平河町・紀尾井町 千代田区	-0.082	0.180	-0.502	-1.705
4	番町 千代田区	-0.585	-0.050	-0.626	-0.637
5	飯田橋・九段・富士見 千代田区	-0.632	-0.054	-0.048	-0.471
6	神田神保町・神田小川町 千代田区	0.762	-1.082	-2.519	-0.898
7	内神田・神田須田町 千代田区	-0.519	0.381	0.216	1.092
8	岩本町・東神田・外神田 千代田区	-0.352	-0.877	-0.960	0.433
9	堀留町・東日本橋 中央区	-0.866	-0.278	-0.198	-0.215
10	室町・本町 中央区	-0.587	0.390	-0.045	-0.142
11	人形町・蠣殻町 中央区	-0.720	-0.059	-0.020	-0.123
12	日本橋・八重洲・京橋 中央区	-0.352	0.479	-0.072	0.852
13	茅場町・八丁堀 新川 中央区	-0.340	0.542	0.786	1.950
14	銀座 中央区	3.063	4.050	0.564	-1.316
15	新富町・明石町・築地 中央区	-0.518	-0.610	0.026	-0.942
16	月島・勝どき・晴海 中央区	-0.613	0.200	0.123	0.799
17	新橋 港区	-0.292	0.165	-0.513	-0.437
18	虎ノ門 港区	-0.672	-0.086	0.061	-0.814
19	浜松町・芝公園 港区	-0.731	-0.137	-0.025	-0.613
20	芝浦・海岸 港区	-0.671	0.046	-0.017	-0.115
21	港南 港区	-0.761	-0.098	0.027	0.496
22	芝・三田 港区	-0.390	0.037	0.261	0.719
23	六本木 港区	0.774	0.033	0.938	3.079
24	赤坂 港区	0.377	1.802	0.831	-0.005
25	青山 港区	1.681	-0.513	-3.796	0.989
26	西麻布 港区	-0.226	0.536	0.194	1.006
27	渋谷 渋谷区	0.404	0.469	1.692	1.720
28	神南・宇田川町・道玄坂 渋谷区	3.572	-3.657	0.182	1.267
29	恵比寿・広尾 渋谷区	1.106	0.318	-1.028	-0.360
30	千駄ヶ谷・神宮前 渋谷区	1.345	-0.139	-1.669	-1.541
31	代々木 渋谷区	-0.447	0.071	-0.142	0.864
32	西新宿 新宿区	1.622	2.353	-1.324	0.770
33	新宿 新宿区	2.662	-0.978	2.029	-0.864
34	四谷三丁目 新宿区	-0.138	0.068	-0.094	0.708
35	大久保・百人町 新宿区	-0.603	-0.340	0.034	0.916
36	高田馬場 新宿区	-0.181	-0.084	0.455	0.219
37	中野 中野区	0.091	0.698	0.935	0.504
38	西池袋・池袋 豊島区	0.372	0.942	-0.003	-0.048
39	東池袋・南池袋 豊島区	0.865	-1.853	2.249	-0.194
40	北大塚・南大塚 豊島区	-0.601	-0.362	-0.578	-0.773
41	後楽・神楽坂 文京区	-0.404	0.321	0.299	0.070
42	本郷・湯島 文京区	-0.466	0.462	0.215	0.174
43	台東・上野・東上野 台東区	-0.196	0.028	-0.393	-0.104
44	浅草橋 台東区	-0.146	-0.429	0.485	-1.275
45	東陽町 江東区	-0.866	-0.278	-0.198	-0.215
46	臨海 台東区	-0.533	0.654	-0.119	0.126
47	錦糸町 墨田区	-0.588	-0.699	0.902	-0.711
48	品川・天王洲 品川区	-0.575	0.094	0.198	-0.381
49	大崎 品川区	-0.872	-0.291	-0.199	-0.216
50	五反田 品川	-0.540	0.099	0.177	0.238
51	目黒 目黒区	-0.267	-0.964	-0.194	0.896
52	大森 大田区	-0.720	-0.351	-0.678	-0.359
53	蒲田 大田区	-0.803	-0.452	0.110	-0.408