

ハイテク型産業クラスターの形成メカニズムの研究 —フィンランド・オウルICTにおける歴史の実証と オウルと米国オースチンの比較—

開催日：2006年6月28日(水)

講師：日本政策投資銀行設備投資研究所 笹野 尚

(原田) 本日の研究会は本プロジェクトの都市経済政策ユニットの一環として企画されておりまして、本日の講師は、日本政策投資銀行設備投資研究所の主任研究員の笹野尚さんをお願いしました。「ハイテク型産業クラスターの形成メカニズム」という講演していただこうと思います。なお、笹野さんと私は実は事前に面識がなくて先ほど初めて名刺を交換したんですけれども、そもそもは実は僕の隣に座っておられます日本政策投資銀行の環境・エネルギー部長の前田さんが、実は我々のプロジェクトの研究員です。ですから、その関係で、実は前田さんに産業クラスターに関する何かご報告を願えないかというふう在去年あたりからお願いしていましたところ、非常にご多忙であるということと、もう1つは自分よりももっとベターな、あるいはベストな人材が自分の身近にいるぞという話になりまして、じゃあその方ということで、その方が実は本日の講師をしていただく笹野さんでございます。恐らく、ちょっと拝見しましたところ、日本政策投資銀行の中で、この分野については大変に積極的に、精力的に研究をされていて、これは、実は私どもが先週、3拠点で公開講座をやりました。そのときに、実はフロアからの大変厳しい質問の中に、そもそも産業クラスターについてはもう2期目に入っていると。これについて一定の評価をした上で、もういかなくはないのではないかとというような厳しいコメントもありましたので、そういうことも踏まえて次のステップを模索しなくては、と思っていますので、ぜひ今日はその切っ掛けにしたいと考えています。

一応のスケジュールとしては、1時間ぐらいのご報告をいただいて、それから、20分ぐらいで質疑応答ができればと思っています。

それでは、よろしく申し上げます。

(笹野) ご紹介いただきました笹野でございます。ちょうど報告書がまとまりかけてきたところでしたので、こういうような機会を与えていただきまして、大変有り難く存じます。いろいろ

る忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

この研究を始めた問題意識ですが、ちょうど2年前に設研に参りまして、その前には仙台におりました。仙台で東北大学、あるいは仙台市役所の人たちと、クラスター形成、特に若手で集まってクラスター研究会を、これは東北大学の原山優子先生にご指導いただきながら、あるいは東北大学の西沢昭夫先生にいろいろな形でご指導いただきながらやっておったわけでございまして、それから、東京にちょうど2年前に戻りまして、やや研究所というふうな。私はそれまで、どちらかというレポートのたぐいはけっこう書いてきたのですが、少しアカデミックに近い形で何とかがんばってみるというセクションに参りまして、こういうハイテク型産業クラスター、特に日本の仙台、あるいは札幌、福岡、こういう地域が、ここ10年ぐらいがんばっていると思うのですが、何かそういう地域のために役立つインプリケーションがあればという思いでやらせていただいたということです。

この研究会は川崎地域というのが1つのターゲットになっていらっしゃるという話を伺っておりますので、どこまでご参考になるかわからないのですが、ハイテクというところでは、大いに関連があるのではないかと考えております。時間がありませんので、資料を飛ばしながらご説明させていただきます。

内容については、これはレポートの構成なんですけれども、クラスターの概念整理、この辺はもう釈迦に説法ですので飛ばしていきますが、それをやった上で、これまでの研究成果の整理ということで、比較的、特に経営学の分野で、「なぜ産業集積が継続するのか」というのは一橋の伊丹先生たちが1998年に書かれた『産業集積の本質』を初めとしていろいろ語られていると思うのですが、産業集積あるいはクラスターの形成というところは、そのプロセスに焦点を当てた研究が少ないのではないかとということでやってみたわけです。

3番目は、私なりにまず作業仮説の導出と言ったら大げさですが、その部分は帰納的というよりも演繹的に出してみました。そのメカニズムをオウルで検証するという構成になっています。

きょうは、オウルとオースチンの比較というお題もいただいていますので、できるだけオウルの説明も早くやりまして5番のオースチンとの比較に入りたいと考えております。

この辺のクラスターの定義はもう本当に釈迦に説法ですので飛ばしますが、1点だけ、私の産業クラスターの定義は、基本的にポーターの定義と同じと考えていただいて結構かと思えます。ただ、私のクラスターの定義には、比較的わかりにくい概念かもしれませんが「活動体」というものを入れてあります。活動体というのは、産業クラスターの形成を目指して継続的な働きかけを行う、地域の個人や組織による活動グループという意味で使っています。シリコンバレーはきっかけは別にしてもどちらかと言えば自然発生的なクラスターだと思えますが、ほとんどのクラスターと言われる地域でそうした人為的な働きかけが相当入っていると思えます。まして日本の東京以外のクラスターを目指す地域においては、活動体による働きかけがないと、もう全く形成の可能性すらおぼつかないのではないかとということで、私の定義にはこの「活動体」というものを入れております。また私の定義では「価値連鎖の体系」と言っていますが、基本的には、昔、九大におられて今は中央大学に移られました山崎朗先生が「産業の生態系」という言葉を言うておられますけれども、それに近いイメージで使っております。

私は東京の郊外に長年住んでおりますけれども、東京でもTAMAクラスターということで、八王子、相模原、狭山などでやっておりますけれども、それはそれで素晴らしいのですが、やはりこれからの日本の大きな課題の一つは、3大都市圏以外の地域でいかにハイテク産業クラスターを形成するか、ということではないかと思っております。

できるだけ飛ばしていきまして、マーシャルの地域特化産業も、いつもこういうのは定番です。資料には用意しております。あとは開発経済学の園部先生、大塚先生の「産業発展のルートと戦略」の中のインプリケーション。これは、技術主導型の産業の質的向上期においてイノベーションが特に大切だとか、大都市からの距離の近さ、その辺は「都市化の経済」ということだと思いますけれども、そういう点が重要だと思います。都市経済学、この辺は、いわゆる「都市化の経済」と「地域特化の経済」ということで、アメリカの新興産業の成長が「都市化の経済」に強い影響を受けてきたということが出ております。

どんどん飛ばしていきたいと思います。ポーターはクラスターの効果として、生産性の向上、イノベーション、アントレプレナーシップ、この3点に力点を置かれているというのはよくご存じの話で、ダイヤモンドモデル、この辺も、もう説明不要かと思えます。また、ポーターは「競争」がイノベーションを生み出すということを強調していると思えます。

クラスターの地理的範囲、この辺は説明を飛ばします。

日本の経営学の石倉先生、金井先生たちによる、2002年の『日本の産業クラスター戦略』という本がありましたけれども、そちらの中、金井一頼先生の整理について。金井先生の定義はポーターの定義と非常に似ていますよね。「一定の分野で」とか、「競争」というのが入っているとか。あと、クラスターの効果については、生産性の向上、イノベーションの促進、新規事業の創出、でポーターとほとんど同じです。クラスター形成を促す基礎的要因ということでは、地域独自の資源や需要の存在、それから、関連・支援産業の存在、革新的企業がある、の3点。これらが形成を促す基礎的要因ということで、全くそのとおりだと思うのですが、あるいは、大阪市立大学の前田先生も『日本の産業クラスター戦略』の中で、海外8地域の調査から、クラスターの形成要素と促進要素として20の要素を機能的に抽出したということで、これは非常に網羅的で、かつ、実務的にもチェックリスト的には非常にいいと思うのですが、20もあると、その中のどれが大切なのかというのが、ややわかりにくいということと、これらの要素の間の時間的な関係というものについて必ずしもおっしゃられていないということで、その部分をやってみたいと思った次第であります。本講では、5つの形成プロセスの間の時間的な関係、それから、各プロセスが相互に促進的な因果関係を持っているのではないかと、いう作業仮説を設けて分析しております。

できるだけ早く進めていきたいと思うのですが、・・・伊丹先生たちのプロジェクトで、結局、2点、何で産業集積が継続するのかと。これは大田区とか、イタリアとかをベースにされているということだったと思うのですが、いわゆるリンケージ企業、需要搬入企業の存在と、それから分業集積群の柔軟性、この2点で言われていたと思うのですが、図にするとこういうぐあいで、この大きな2点ですね。非常にわかりやすい切り口かと思えます。この2点のメカニズムが働くから産業集積は継続することなのですが、さらにこれら2点のメカニズムに何が影響を与えるのかということで、「技術蓄積の深さ」、あるいは「創業の容易さ」、

あるいは「分業間調整費用の低さ」、こういうのがありまして、特にこの「技術蓄積」と「創業」というのは、2つのメカニズム両方に絡んでくるということで整理をされていると思います。

伊丹先生チームに入っていたら現在立教大学におられる高岡先生は、1997年の論文で取引システムの観点から産業集積の継続の論理の整理をされていまして、そこでは、集積内分業、つまり集積の中の話と、集積とマーケットとの連関、つまり集積と外部との関係の話に分けて考えています。内と外に分けて、なぜ集積が自己保存するか。ここに「集積のシステム形成」と書いてありますけれども、これはむしろシステムの「維持」とか「継続」という意味だと思えますけれども、集積内分業の効用のからみでは、創業が継続的に発生するから、分業集積群のボリュームや多様性が維持できる、という話です。それから、集積とマーケットとの連関では、「技術蓄積」と「評判の喚起」があるから需要が流れ込み続けるという話。表の右側の「システム変動」のほうは、それぞれ上のほうは創業が減ったり、垂直統合で企業数が減ったりすることが、システムの変動であると。あるいは、下のほうは、自動的に経済環境に適応して、新たな評判を獲得したり、あるいは、みずから進んで新たな技術、評判をつくっていくような方向というような話で整理されて、これはこれで非常にわかりやすい話だと思います。

橘川先生は、東大の社研の経営史の先生ですが、伊丹先生と高岡先生の主張を次のように整理されました。伊丹先生は、要するに「柔軟な分業集積群」と「需要搬入企業の存在」の2点である、その両方に「技術蓄積の深さ」と「創業の容易さ」が影響を与える。高岡先生は、「集積内分業の効用」と「リンケージ企業の需給接合機能」の2つのメカニズムですけれども、「技術蓄積」というのを集積の中の話ではなくて「評判」と絡めてリンケージの話、すなわち、なぜ外から需要が流れ込み続けるのかということとからめて説明をされたということです。橘川先生が、両者の主張を整理されて、キーワード的に「分業」、「技術蓄積」、「創業」、「リンケージ企業」、「評判」の5つを挙げまして、前3者を集積の内部で作用するメカニズム、最後の2つを集積の内と外を繋ぐメカニズムということで整理されたわけです。これは私は非常にわかりやすいと思ひまして、基本的には、橘川先生の整理をベースにしているようなところがあります。

産業集積の崩壊のメカニズムは、いわゆる「負のロックイン効果」の話とか、山下裕子先生がおっしゃる、要は、「範囲の経済」が働きにくくなったり、「規模の経済」が働きにくくなったりするような、「意図せざる結果」が時には起こるのだというような話をされていて、崩壊するということは、要するに競争力がなくなるということですが、さらに言えば、イノベーション能力が低下するというのが1つのポイントになっていると思います。既存の産業集積が崩壊するときも、イノベーション能力が低下するということですが、今回のテーマのハイテク産業の場合は、一旦できた集積が崩壊するときはもちろんですが、ハイテク産業集積が形成されるプロセスそのものに、イノベーションという要素が非常に強くかかわっていると考えています。シリコンバレーで言えば、シリコンバレーができる形成プロセスそのものが、地域のイノベーションシステムの発展のプロセスであったというふうに、極論すれば言えるのではないかと思います。

伊丹先生たちは、産業集積が継続するメカニズムとして2点挙げたわけですが、私は

まずここでハイテク型産業集積が継続するメカニズムというのを一応考えたい。そのための予備的作業として、産業集積とイノベーションの関係を一応概念的に整理しておく必要があるのではないかと考えて、ちょっとやってみただけです。

先ほどの橋川先生の5つのキーワードに沿って簡単に言いますと、まず「分業」とイノベーションの関係を見てみます。当然、あらかじめできている産業集積の中ですから、ある程度分業システムが発達している。そうすると、いろいろな部材とか、中間材とか、そういうものが総体的に多いということは、仮にここでイノベーションというのはシュンペーターの言う「新結合」という意味で考えて議論しているのですが、その「新結合」のための組み合わせる元の要素が多い。したがって分業システムが発達している場所ではその分イノベーションに有利なことになる。「技術蓄積」についても、同じようなことですね。ただ、「技術蓄積」は、先ほど出てきた「負のロックイン効果」のところ、一たん評判ができてしまうと、それに沿った形でいろいろなシステムが動いてくるということですので、やや固定化されてしまうというマイナスの効果も一部含まれているというところはあると思います。この辺のプラスの効果とマイナスの効果が混じっているところが、産業集積とイノベーションの関係をちょっとわかりにくくしている原因かなと思っています。

「リンケージ企業」は、そもそもイノベーションを促進あるいは遂行しうる立場にあるというのが高岡先生の整理で、要するに、産業集積の内と外をつなぐ役割、ゲートウェイと言ってもいいと思いますけれども、リンケージ企業は、もともと集積の外の需要と中の技術を、現在あるもの、現在ないもの、を含めて繋ぎうる立場である。基本的には、現在あるもの同士をつないでいるわけですが、顕在的なものだけではなく、潜在的な需要、潜在的な技術も含めて繋いでいるんだと。あるいは、今はないけれども、こういった現在ない技術、現在ない需要、これも場合によっては繋ぎうるんだという話で、これも言われてみれば、非常にわかりやすい話で、だからこそリンケージ企業はイノベーションを促進し得る立場にあるんだという話だと思います。

「評判」についても、産業集積としての評判があればいろいろなタイプの需要が流れ込みやすいということで、リンケージ企業によるイノベーションを促進するというような話。

それから、「創業」については、これも一般的な話ですが、産業集積の中では、もともと起業し得る人材、スピノフ元の企業や機関の存在も含めて、あるいは、いわゆる「産業の生態系」がありますので、そういった需要が細かく存在するというので、もともとほかの要素が同じであれば、創業がほかの地域に比べて起こりやすいということは言えると思うんですが、そうであるとする、ハイテク分野のスタートアップ企業は、ニッチな市場で高いシェアをねらうケースが多いので、そうすると技術パラダイムの変化に強い、あるいはそれを志向する、破壊的なイノベーションを目指す存在であるということで、これもある種のイノベーションを促進するという話になるかと思っています。

こういうふう整理していくと、あとは、もともと産業集積ですので、同業種の競争が激しい、その中にはポーターが言うように差別化を追求する競争もあるということで、イノベーションに一步近づくとということで、負のロックイン効果を一部含みますこの2番の技術蓄積とか、あるいは4番の評判というものもありますけれども、総合的に見ると、かなりの程度、産業集積

はイノベーションにとって有利な状況を持っているのではないかと。

先ほどの2と4の「負のロックイン効果」をいかにして防げるかという話で、古くからの議論ではありますが、「ダブルループ学習」というのが言われておりました、このダブルループ学習は、既存の枠組みを超えるような、従来の価値が変動するような学習を意味するわけですが、そのような学習が地域で行われるかどうか。従来の枠組みを乗り越えるためのいろいろな情報やきっかけを持ち込む機関や人が、その地域にあるかどうか。具体的には、大学ですとか、公的研究機関、あるいはすぐれたビジョナリー、そういったものが地域にいるかどうかというのが、この辺の「負のロックイン効果」を防ぐキーになっています。

そんなことで、ちょっと時間がかかりましたけれども、伊丹先生のチームの「需要搬入企業の存在」、「柔軟な分業集積群」に加えて、ハイテク型産業集積が継続する要因ということで、「イノベーションが遂行されやすいこと」。ある程度、これはこういう言い方でいいだろうと思って3番にしてあります。4番、「スタートアップ企業が生まれやすく、育ちやすいこと」。これも先ほどご説明した意味で、ある程度生まれやすいということで、生まれやすいとすると、この1や3を後押しするということですね。企業の数が増え足りたり、ある種のイノベーションを促進すると。5番は「評判が喚起されていること」。産業集積が出来ているということは、ある程度の評判があるんだらうと。だとすれば、その評判を通じてこの1、2、3、4すべてを後押しする効果があるということになると思います。例えば1番で言えば、域外の企業がそこに入り込んできたりとか、そういったことがあるわけです。ここで全部は説明しませんが。

そういうことで、ここでハイテク型産業集積が継続するメカニズムとして5つのメカニズムを整理したわけですが、これをベースにしてハイテク型産業クラスターが形成されるメカニズムを考察するわけです。つまり、これらのハイテク型産業集積の継続するメカニズムがすべて働き始めているとすれば、それをもってハイテク型産業クラスター、ここではクラスターでも集積でもいいのですが、ハイテク型産業集積の形成であろうと。継続のメカニズムが働き始めるようになるということは、形成プロセスが進んでいるということであろうというふうに考えたわけですね。1から5の順番に沿って言いますと、たとえば1であれば企業集積が進展する、2であればアンカーカンパニーがあらわれる、出現する。それからイノベーション環境が改善する。それから、起業環境が、創業環境と言ってもいいですが、改善する。評判が確立するというふうに、産業集積が継続するメカニズムが生まれるためには、すべてゼロからスタートするとき、この5つのプロセスが必要だと言っているわけです。これはもちろん、私の今までで見聞きしてきた話もすべて総合していますが、一応、演繹的に出しているつもりです。オウルでこういうプロセスがどうなっているかを分析することは、この作業仮説の検証を目的にしております。

5つのプロセスの順番の蓋然性について、簡単に言いますと、イノベーション環境の改善が一番先に来るわけです。後でご説明しますが、やはり何も無いところからスタートするには、例えば大学の設立ですとか、公的研究機関の設立とか、ナショプロを持ってきたりとか、そういうことがまず最初にある。

これに引き続きまして、企業、特にハイテク企業が、いろいろな産学連携がきっかけとなっ

たりして、その周辺に進出をします。もちろん用地的な受け皿というもののありなしにもかかわりませんが、やっぱり1のイノベーション環境の改善があって2の企業集積の進展があると。3のアンカー企業の出現のアンカー企業は、先ほどの需要搬入企業、あるいはリンケージ企業と同じ意味です。ただ、私はアンカー企業のほうが、語感として、地域の中の需要の最終走者みたいなところがありますので、好きなのでこういうふうになっているだけなんです。やはり、2がある程度育ってきてから、その中からアンカー企業があらわれるだろうということで、3に置いています。ただ、後でご説明しますが、実は、2があって3があるというよりは、1のイノベーション環境の改善が、強力にアンカー企業の出現をサポートしているということの後でご説明いたします。起業環境の改善がそのあとの4番目に来ます。これはやはり地域にとって、こういうアンカー企業が、地域に大きな需要を搬入して、サブコントラクターとかにいろいろな仕事を出す。そういう存在が地域にあらわれるということが、最も起業環境の改善に貢献するのだという考え方に基いています。起業環境の改善のためにはもちろんインキュベーターを整備するとか、ベンチャーファンドを設立するとか、そういうのはもちろんありますけれども、やっぱり最大の要素はそこではないかというふうにかねてから思っております。

最後、「評判の確立」。どちらかというとこれはアウトカムみたいなところがありますので、すなわち幾ら広報活動をやっても、実態が伴わなければ評判になりませんので、当然最後の5番目に来るというふうになっております。

先ほどの順番で1、2、3、4、5と、こういう順番で5つのプロセスを並べております。先ほどの1が進むと2が進むというのは、この1から出る矢印がそれを示しております。これは事前に演繹的に、この太矢印、点線、あるいは矢印のないところもありますけれども、前提を置いて作業を進めたというわけでございます。

因果関係が強そうなものがありますけれども、ちょっとこれは説明を飛ばします。

因果関係が弱そうなもの、あと因果関係がないんじゃないか。例えば評判が確立したからアンカー企業が出現するという事はないんじゃないかなとか、起業環境が改善したからアンカー企業が出るというものでもないんじゃないかと。

レポートを持っていらっしゃる方がいらしたら申し訳ないんですが、お配りしたレポートの37ページに、実は、この形成期を前半の創成期と後半の発展期というふうに二期に分けてございます。その分けた中で、それぞれのプロセスを進めるための活動体の活動というのが、この表の中に盛り込んであります。また、パワーポイントに入れるべきだったのですが、レポートを持っていらっしゃる方は39ページをあけていただけないかと思っております。なぜオウルを分析対象にしたのかということで簡単に申し上げますと、横軸が、要するに既存の産業集積があるかないかということでとってあります。縦軸が、活動体による働きかけの熱心さを示しております。オウルは、左上の象限ですけれども、要するに、ハイテク型産業クラスターのベースになるような機械系の産業集積がない場所で、要するに、大学と地方政府の町みたいなところが、活動体による非常に活発で継続的な働きかけによってIT産業クラスターをつくったというのが、オウル、オースチンであります。

対照的なその下の象限ですが、シリコンバレーなんていうのは、最初は大学以外にほとんど

何もないに等しかったわけですね。だから左側にある。また活動体という意味でも、きっかけとしてはヒューレットパッカードの話とか有名な話がありますが、活動体がずっと継続的に働きかけたわけではないと。だから下側にあるわけです。かなりの程度自然発生的であると。卒業生を東海岸に送り出さざるをえずくやしいとか、アンチ東海岸みたいな、そういうものもあったわけですが、別に、非常に組織的な活動がずっとやられたわけではないということで、この象限に置いてあります。私は実は、今回、オウル、それからオースチンを分析したわけですが、日本の3大都市圏以外の地域ブロックの中心的な都市のハイテク産業振興に参考になるのではないかと思った次第です。

やっとオウルの話に入るわけですが、ここの緑のところはフィンランドですが、ヘルシンキはちなみにここですね。オウルはここなんです。北極圏がたしかロヴァニエミのちょっと下ぐらいですから、こういう感じで、ここから北が北極圏になっていまして、オウルはここですから、北極圏まで200kmくらいでしょうか。北極のシリコンバレーなんていう別称もあるみたいですが、こんなところにあります。ヘルシンキから電車で行くと7時間くらいかかります。飛行機なら1時間で行きますし、1時間に1本の割で出ていますので便利ですが、ただ、もう飛行機で行かないとどうにもならない。

ただ、後でご説明しますが、このボスニア湾に面しているということで、昔から、17世紀くらいから、国際貿易の拠点でもあったわけです。それがオウルの発展の1つの伏線にもなっているわけです。この辺は大いに飛ばしていきますけれども、1605年に開府されたとか、昔、タールとか鮭の輸出でもっていましたと。木材産業、あるいは皮革工業が盛んだったときもある。

それから、1930年代ぐらいから産業らしいもの出てきて、紙パ、それから化学肥料、それから1960年代に入ると、後でノキアになります会社の子会社で、電線ケーブル会社ですね。この時点ではまだエレクトロニクスという業態ではないのですが、とりえずそういうものがよく、ちょっと重たい系の産業が出てくると。

今のオウル市は人口12万で、グラフの下の折線はオウル市の人口を取っていますけれども、グレーターオウルでも20万ぐらいです。昔は、2万とか、村みたいな状況からぐーっとこう伸びてきて、先ほどの重工業みたいなところで伸びまして、ちょっとそういう既存産業が停滞しまして、これでオウルに危機感がありまして、そこでオウル市役所なんかも動き始めてというようなことで、1990年代は非常にハイテク産業も伸びて、これは人口で見ても仕方がないのですが、人口にも反映されているというようなことです。

ソ連崩壊の後、やはりフィンランド経済は大いに打撃を受けまして、1993年が底なんですけれども、クラスターづくりという意味ではもう1970年代から始まっているのですが、そこから大いに効果を上げたというのが1990年代だったというわけです。これは製造業の従事者の図です。ちなみに、細かいですが、上がマネジャーや研究者とかも含むクラス、下は工場の従業員も含む話で、やっぱり上がふえているという話なんです。

この図は失業率ですけども、1970年代の後半にちょっと危機があって、やはりソ連崩壊でグッと上がって、ハイテク産業振興は成功して下がっていった。ただ、下がったといっても、相当高い失業率であります。というのは、先ほど見ていただいたように、北部フィンランド全体からのさまざまな理由での人口流入がかなりオウル市にありますので、どうしても失業率と

いうのはそう劇的には下がらないということです。オウルの失業率は、フィンランド全体よりも、2から5%ぐらい高めで推移していると。何だ、そんな程度かと思えるかもしれませんが、やはり、先ほど申し上げた北部フィンランドの中心都市であることでいろいろな理由で人口が流れ込むというようなこともありますし、夫婦の一方が職につけないとか、高い教育を受けそれに適した仕事を探しているというようなこともあります。大いに健闘しているといえるのではないかと思います。

この辺の説明は飛ばしまして、流れは大体1993年をボトムにクラスターの成果で2000年をピークに発展しています。オウル地域ということで、グレーターオウルで、製造業がどんな規模なのかということだけちょっと見ておきますと、2000年がピークですが、製造業従業者数は、もちろん製造業ですからいろいろなハイテク関係のサービス業とかは入っておりませんが、1万8,000人規模というような、そんなイメージでお考えいただければ。ただ、これは人口がグレーターオウルは20万ですので、これ以外にもいろいろな、こういうサービス関係のところソフトウェアなどが入っていますし、全体としてはかなりのボリュームであると。しかも、1993年のボトムと比較していただいても、かなり伸びているというのがごらんいただけるかと思えます。この辺はハイテク産業に限った話で、1993年ボトム、2000年ピークというのがよくわかるかと思えます。売上高で見ましても、2000年は圧倒的にドットコムバブルみたいな話で伸びておりまして、その後はちょっと落ちていますが、やはりかなりのレベルを保っています。単位はユーロですので、日本円でいうと、製造業の売上高が1兆数千億円と、こんな話。

ようやく具体的な歴史の話に入るわけですが、先ほどの「イノベーション環境の改善」というところから入るわけですね。1958年に、新しい大学なんですけれども、オウル大学が設立されて、これも実はフィンランドの南部勢からさんざんな批判を浴びまして、北部フィンランドに大学は要らないとか、さんざんなことを言われて、ようやくできたということになります。オウルのハイテククラスターの父と言えなくとも、ユハニ・オクスマン教授、この方はもともと電離層の研究者で、地球物理学ですね。ただ、その関係で無線研究をやっていた。それでたまたま電気工学科の学科長のなり手がなかったということで白羽の矢が立って、最初はしぶしぶこれを引き受けた。ただ、この人がクラスターのビジョナリストになるわけです。

そのオクスマン教授が、1966年の電気工学科の学科長就任演説で、エレクトロニクス分野の重視を早々に打ち出したわけですね。実はこの学科は、ここには書いていないのですが、最初の設立目的はフィンランド北部に電力の電気技師を供給するという目的で設立されました。ただ、もう設立の翌年には、早速、そこにはもう学生を送り込むような需要はないというふうに喝破しまして、早々にエレクトロニクス分野の重視を打ち出したわけですね。その次にやったことは、これは非常に大ヒット作だったわけですが、1968年にマッティ・オタラという、当時、ノキアの無線通信部長を務めていた人物ですけれども、この人を教授で引っばってくると。この人はたまたまオウル生まれで、そんな縁もあって、最初は非常に馬鹿にしていたというか、「オウルに何をつくるんですか、高等学校ですか」とか何とかいうような会話もあったようですが、オクスマン教授が説得していったわけですね。このオタラさんが、E E I、電気電子産業という

ふうにおクスマンさんと2人で命名したわけですが、北部フィンランドで、うまくやればE E I分野で相当な数の雇用をつくれるのではないかということに気がつきまして、それでもオウラ教授はありとあらゆるメディアに出まくって、北フィンランドのエレクトロニクス産業の可能性を説いたわけです。

オウラさんもすぐに1971年に学科長になるんですけれども、ここでまたエレクトロニクスに続いて、インフォメーション・テクノロジー、これはソフトウェアと考えていただいて結構かと思えますけれども、フィンランドではかなり早い段階で重視路線を打ち出したわけです。実は、フィンランドは、日本から10年おくれ、アメリカから20年遅れぐらいでエレクトロニクス全般が進行していったわけですが、その中でやはり焦点の絞り方がモバイルのほうにいくわけですけれども、オウル大学ではそれが早かったと思えます。この図を見ていただくと、いろいろな研究室を電気工学科の中につくるわけですけれども、この応用エレクトロニクス研究室は最初からありましたし、無線研究はおクスマン教授が電離層研究者ですので最初からやっていました。電気通信研究室が1973年、早いですね。これは情報工学ということで、このコンピューター工学研究室できたのは1980年で、必ずしも早くないのですが、1970年代の初めから研究を強化し始めている。これらが非常に早い焦点の絞り方だったということが言えるかと思えます。

あと、もう1つの大きな役者として、オウル大学以外に、オウル・ポリテクニックという、日本で言うが高専に近いかもしれませんが、非常に実学的な研究・教育をやるところがありまして、この学校の元は1894年にできていますから相当古いんですね。ただ、エンジニアレベルの教育機関になったのは、1960年、すなわちオウル大学ができた2年後ですね。インスティテュート・オブ・テクノロジーという名前になって、それらしい名前になったわけですが、シビルエンジニアリング、すなわち土木・建築と電気技師のコースを最初から持っていました。つまり、オウル大学が電気工学科を作る前から、電気技師のコースは持っていた。あと、1973年には、インスティテュート・オブ・テクノロジーの電気工学科の中で電気通信の教育も強化された。これはちょうどさっき見ていただいた1973年にオウル大学でも電気通信研究所がスタートしていましたので、それと全く同じタイミングです。それから、1984年にはソフトウェア、これはオウル大学の動きからは4年ぐらいおくれますけれども、これは実はオウルから近いラヘンティエというところで、ITに情報技術に特化した別のインスティテュート・オブ・テクノロジーがあったということにも関係しています。ここで言いたいことは、オウル大学だけががんばっていたわけではなくて、オウル・インスティテュート・オブ・テクノロジーの教育・研究プログラムもオウル大学に非常に平仄を合わせた形で強化されていったということでもあります。

また非常に重要なアクターが、V T Tエレクトロニクス研究所になりますけれども、1974年に引っぱってくるわけです。V T Tというのは、もともと1942年にヘルシンキ工科大学から枝分かれしてできた国立の応用研究所です。日本で言うと産総研みたいなものですが、その、何とエレクトロニクス研究所を、ヘルシンキではなくてオウルに持ってきたという快挙だったわけですね。当時のV T T全体の所長がペッカ・ヤウホさんというオウル出身の人だったとか、ありとあらゆる北部人脈も駆使しながら何とか持ってきたと。今のV T Tエレクトロニクスの所長にもインタビューしたのですが、彼は「例えて言えば新しい分野の研究所を東京

ではなく札幌につくろうというようなものだったと思う」と言っています。要するに、東京につくる前に、札幌に新しい新産業の国立研究所をいきなりつくってしまったと。それぐらいの思い切った策だったという話です。自然体ではとてもできなかった話です。

何でV T Tエレクトロニクスがオウルに来たかという話で、いろいろな人にインタビューしているんですけども、北部の中にも他に候補地があったけれども、やっぱりオウル大学の研究者の存在が大きかったということだと思います。そしてV T Tエレクトロニクス初代所長には、オクスマン博士がノキアから引っぱりってきたオタラ教授が就任します。このオタラさんという方は、天才技術者と言われていて、かなり過激な言動でも知られているんですけども、この人がオウル大学の中で、もう徹底的に企業の実用的ニーズに基づいた研究を学生にやらせたということで、V T Tに移ってからは、当然のようにその方向性をさらに強めた。あまりにそういう方向性が強かったので、V T T本部と衝突したぐらいだったというインタビューもありました。彼は実は、いろいろな諍いがあって、1983年にオウルを去っているわけですけども、彼が所長を辞めた後も、このV T Tエレクトロニクス研究所は成長に成長を重ねます。成長の土台は、民間企業ととにかく一緒にやるという設立当初の1974年から出した方針にあるということで、そういう土台をつくったのがオタラさんだということが言えるかと思えます。

オウル大学の研究分野の強化もそうなんですが、V T Tエレクトロニクス研究所も、研究分野の設定においてヘルシンキよりも戦略性に富んでいた。実は、ヘルシンキにも、オタニアミ、つまりヘルシンキ工科大学のある場所に、V T Tインフォメーション・テクノロジー研究所、まさにI Tですね、これがあるんです。ただ簡単に言いますと、ここよりも早いタイミングで重要な分野、例えばエンベディッドソフトウェア（組み込みソフトウェア）というようなものを研究対象に取り込んでいったというような、オウル大学もそうだったし、V T Tもそうだったということが言えるかと思えます。

肝心の企業の話がようやく出てくるわけですが、最初はハイテク企業はオウルには何もなかったということで、北部フィンランド全体で見ても、74キロ離れたラーヘにエリクソンの工場があったとか、北極圏のあるところにサローラというテレビメーカーの部品会社があったとか、これらも当時の地域開発政策に基づいて、補助金ねらいで進出したというような会社だけだったわけです。ところがオウル大学の存在によって、いろいろなエレクトロニクス企業がオウル周辺に根づいていくわけです。順番にいきますと、カヤーニというのは、オウルから200キロぐらい南東に離れた都市ですけども、ここに紙パ産業があったんですね。紙をつくるだけではなくて製紙機械もつくっていた。この紙パ産業であるカヤーニ社が多角化ということで、あまりオタラ博士、オクスマン博士がエレクトロニクス産業の可能性を言うものですから、カヤーニ社の会長がそのエレクトロニクス産業の可能性というのはどういうことかねということで、オタラ教授のところいきなり電話をかけてきて、その2時間後には、もうカヤーニのエレクトロニクス事業部がコンセプトとしては発足していたと言われております。

その事業部では、最初は、やはり紙パの技術、パルプ漂白測定機とか、こういうのをエレクトロニクスを使ってやるとか、そのあと、紙パ関連だけではなくて、無線のR F I Dとか、今で言うといわゆるスマートカードとか、ああいうやつですよ。いろいろやってみて、それが

実は、今のカヤニやオウルの高テク企業数社の母体になっている。実は、1984年に、カヤニはエレクトロニクス事業から撤退するんですが、事業はいろいろなところ分散しまして、オウルにも根づく。もちろんカヤニにも一部残っていますけれども、実はこのメツソ社というのは、今、製紙機械の世界最大のメーカーになってまして、これがオウル大学とのエレクトロニクスの産学連携で競争力をつけたと、意外なところにオウル大学電気工学科の最初のころの活動の成果が、大きな成果として育っているわけです。

オウルと言えば、ノキアのまちじゃないの、企業城下町じゃないのなんていうとらえ方をする人もいるのですが、半分は当たっていて、半分はそうでもないんですけども、ノキアの無線電話部というのが、これはさっきのオタラ教授が昔部長をやっていたんですが、これが何と1973年にオウルに来るわけですね。理由はいろいろあります。ノキア系のケーブル工場がオウルにあったとか、あと、大統領にどこでもいいから開発地域に行ってくれと要請されたとか、要するに東部とか北部フィンランドに進出することを要請されたということです。

クオッカネン氏という、この人も天才技術者なんですけれども、この人がいなければ今のノキアはなかっただろうというぐらいの人ですが、この人はノキアの無線電話部がオウルに来たときの無線電話部長で、フィンランドの東部、カレリア地方の出身なんです。同じ開発地域でも、自分のふるさとの近くに行きたかったらしいんですが、当時のノキアのCEOのファミリールーツがオウルにあったとか何とかいろいろ理由がありまして、とにかく部長であるクオッカネン氏が気がついたときには、もう自分の部はオウルに行くことが決まっていたと。ちょっとやや不満そうでしたけれども、この人は今でもずっとオウルにいます。大活躍しています。その人へのインタビューでは、この1973年の時点で、ノキアがオウルに来たのはオウルにとっては宝くじに当たったようなものだと、はっきりそういうふうには言っていました。それももったもな評価なんですけど、ただ、さっきちょっとごらんいただいたように、1973年の時点では既にもうオウル大学の電気工学科ができてもう8年たっているわけですね。その時点では、既にエレクトロニクス、情報技術、電気通信を強化するという方向も出ていましたので、オウル大学の中ではノキアが来る前にすでに準備を始めていたということが言えるのではないかと思います。

その後、ノキアがいかにオウルでアンカー企業になっていったかということですが、1970年代後半には、モデムとか、PCMとか、そういう新たな製品の生産も始めるわけです。従業員は1978年には330人ぐらいになっていました。北欧で第1世代の携帯電話システムであるNNT方式が商業的には1981、1982年ごろからスタートするんですが、そのNMTの開発が1979年に始まりまして、オウルではハンドセットではなくて、基地局のほうの製品開発を任されたということで、1980年代初頭に生産を開始、1980年代の半ばには、もうどんどん世界市場に進出を始めまして、この基地局ビジネスというのが、オウルのビッグビジネス、ドライビングフォースになっていくということになります。したがって、ノキアは1980年代後半からアンカー企業化したということになります。

実は、それだけではなくて、ハンドセットの開発と生産は南部のサロで行っているんですけども、組み込み型ソフトウェア、エンベディッドソフトウェアと言われますけれども、大変手間のかかる、かつ高度なソフトウェアですけども、これの開発を1985年にノキアはオウル

で始めるわけです。最初は3人で始めたということですが、後に1,500人という規模になりますけれども、これも1985年から始まったということです。また、ノキアは1980年代後半から、CDMA研究、ちょうどCDMAの技術がアメリカのサンディエゴで開発されたところで、それにいち早く目をつけて、オウル大学とノキアの共同研究もオウルで始まったということです。これらが1つの大きな転機になると思います。

ノキアの無線部長として赴任したクオッカネンさんは、1973年にオウルに来るんですけども、何と3年後にはノキアを辞めまして、非常に個性的な方で、あまり自分の詳しくない分野まで責任を持たされるのはかなわないということで、要するに、ケーブルを含めてノキアのオウルでの全事業に責任を持てと言われたのに嫌気がさしたと言っていました。1976年にインセレ社という会社を起こしたり、大事なのは1978年のラウリ・クオッカネン社という自分の名前をつけた会社ですが、これが携帯電話のハンドセットのキーコンポーネントのデュプレックスフィルターを開発したわけです。それまでの携帯電話は単方向で、何かしゃべったら「どうぞ」とか言って、軍隊式の携帯電話だったわけですが、この部品の開発によって、初めて双方向で会話ができる携帯電話が商品化されたというふうに言われています。これをつくったのがクオッカネンさん。もちろん、発明というよりは、いち早く開発したということであったと思います。

それからラウリ・クオッカネン社も数年で大きくなりまして、この人は社員が200名を超えると、もう経営に嫌気がさすということで、早速売り払いまして、それはノキアが早速買いましたけれども、1986年にソリトラ社を創業します。これは基地局向けのフィルターなどの重要部品を開発する会社です。これも大いに成功します。ちょうどさっき見ていただいたように、1980年代後半から、ノキアの基地局ビジネスがアンカー企業化というか、出荷高のボリュームがふえてゆきますので、これに乗かって、大いに貢献した。このソリトラ社もあつという間に成長しまして、それでまた嫌気がさして売って、あとはややマニアックなウルトラコム社、ウルトラクレア社みたいなのをやっています、もう75、76歳だと思えますけれども、いまだに現役のエンジニアです。ノキアがオウルに来たのは宝くじに当たったようなものだと本人は言っていましたけれども、この人がオウルに来て、こういう会社を次々とオウルで、シリアルアントレプレナーみたいにつくったというのも、オウルにとっては非常に幸運だったと思います。

あと、これもまた重要なプレーヤーで、1978年に、もう1つのアンカー企業と言ってもいいと思いますけれども、ポーラー・エレクトロ社という、心臓のハートレートモニターの会社がオウル大学の電気工学科のサユナヤカンガス教授によって創業されます。これはサユナヤカンガス教授がスキーをしているときに、ジュニアのコーチにこういう機器を開発してくれというふうに言われて、学生と一緒に開発したということで、それを買ってくれる企業がなかったので、しょうがなく起業したという、まさに大学発ベンチャーの先がけみたいなものなんですね。実は、この人はずっとオウル大学の企業教授という肩書を持っているのですが、やっぱり企業の経営はそんなに甘くなくて、1980年代前半からは、もうほとんど、大学にはもうたまたま顔を出すぐらいで、企業経営に専念していました。二百数十億の輸出企業に割と早く成長しまして、1992年ぐらいには大統領輸出賞をもらったりとか、いわゆるハイテク・オウルの広

告塔みたいな役割を負ってきた人です。この人は、先ほどのオウラ教授ほどではないですが、いろいろなところに出かけて行って、オウラの宣伝をしまくるというタイプの人ですので、オウラの広告塔みたいな感じの人がいたということです。

先ほど、1970年代後半に失業率が高まったという話を見ていただいたんですが、オウラ市の中でも、やっぱり何かしなければいけないという気運が当時醸成されつつありました。ただ、当時はやはり社会主義的な、例えば産学連携なんてとんでもないという意見がありましたので、まだオウラ市もそういった企業のサポートはしにくかったということです。

ところが、1980年には、アスポ社というのが1970年代の前半ぐらいからもうオウラ大学との産学連携の縁でオウラにいるんですけども、その工場を1980年に拡張しまして、その竣工披露の式典のときに、アスポ社のアンティ・ピーポ部長が「オウラはシリコンバレーに比べると眠っているようなものだ。眠っているうちに発展のチャンスは去ってってしまうだろう」というようなスピーチをしました。そのスピーチに対して、オウラ市役所の代表のスピーチはとりあえず反論するようなネガティブなものだったんですが、そのスピーチの翌日に、地域のある種リーダーから、早速、エレクトロニクスビレッジ、これは後のテクノロジービレッジですが、その建設の建議書がすぐに市長宛に提出されました。そのテクノロジービレッジの構想というのは、実は1970年代の後半ぐらいからあったんです。その辺ぐらいから、オウラ大学の研究者とかV T Tの関係者の間で構想だけはあったんですが、その発言に刺激されて、やはりやろうじゃないかということで早速もう翌日に建議書が出まして、それを出したのはV T Tエレクトロニクスの部長と政府系の地域開発金融機関であるK E R Aのオウラ支部の代表の二人です。後者は私の勤める日本政策投資銀行みたいなところですけども、その人たちから出たということで、早速このエレクトロニクス・ワーキンググループが設置されたわけです。

2回の委員会を経てテクノロジービレッジが発足するのですが、要は、エレクトロニクス以外にも、いろいろ化学とか、紙パとかがオウラにはありますのでプロセス産業とか、そういういろいろな産業を取り込んだテクノロジービレッジにすべきだという話が1回目の委員会。2回目の委員会で、そのテクノロジービレッジ社という、一応会社組織、第三セクターですけども、これで北欧初のサイエンスパークを運営しようという具体的なまくりみがスタートしたわけです。

その会社は1982年3月31日に、オウラ市と民間企業が半々ずつ出資して設立されるわけです。このために、実は、詳しくご説明する時間がありませんが、実は、民間企業の経営の経験豊かなセッポ・マキさんという人をオウラ市役所に市長さんたちが引っぱってきた。それから、もともとオウラ市役所の中にいるこのパーヴォ・シミラさんという非常に戦略家というか、能吏ですけども、この2人で、以後のオウラ市の産業戦略を引っぱっていくわけです。

この会社をまずつくりまして、1983年から1987年に、矢継ぎ早にいろいろな産業政策のパッケージを出すと。詳しく説明しませんが、オウラ大学にリエゾンオフィスをつくったりとか、もろもろの起業セミナーを開催したりとか。あと、重要なのは、「シティ・オブ・テクノロジー」というネーミングをここで打ち出すわけです。これは大ヒットしまして、その後のオウラICTクラスターの評判の確立に向けての伏線となります。また、北欧初のサイエンスパークであるオウラ・テクノロジー・ビレッジ、通称オウラ・テクノポリスに1988年の秋にゴ

ルバチョフを呼んできました。実は、このテクノポリスというのは、オウル大学の隣接地にあります。V T Tエレクトロニクスもここに移転して、要は、そういう地域アクターを同じ場所に集めたわけです。集め終わったのが1988年。会社ができるのは1982年ですけれども、1988年春にV T Tも来ますので、全員来たところで、ゴルバチョフを呼んできて、大いにアピールをすると、そういうことをやるわけです。

あと、オウルではI Tだけではなくて、メディポリスという第2テクノポリスみたいなものも実はやっています。これはおもしろいんですけれども、大学病院と渡り廊下でつながっているインキュベーターみたいなものもやったりとか、もうありとあらゆる産業政策のパッケージをセッポ・マキさんとパーヴォ・シミラ氏のコンビでやっていくわけですね。企業サイドは、先ほど見ていただいた1985年のノキアのアンカー企業化に伴いまして、詳しくご説明しませんが、1985年にできたエレクトロビットという会社、それからC C Cという後にフィンランドを代表するようになるソフトウェアメーカーとか、J O Tオートメーション・システムが1988年。さっきのラウリ・クオッカネンさんがつくったソリトラとか、こういうのがもう1980年代後半にドドッと創業されまして、こういうのがノキアのアンカー企業化を背景に、自社の成長の基盤をつくっていくということです。

大事なのは、このノキアの、先ほどの組み込みソフトウェアの開発リーダーであったヴェイッコライネンさんは、オウル大学を卒業して1980年代の前半はV T Tエレクトロニクスに就職しまして、ノキアと共同で組み込みソフトウェアの研究に取り組み、その後、1985年にノキアに請われて入社するわけです。この人がノキアに入ってからオウルで組み込みソフトウェアの開発を3人でスタートして、あとは1,500人くらいまでどんどんふえていくんですけれども、このヴェイッコライネンさんがノキアに入ってから最初にやったことは2つありまして、1つは、ヘルシンキ周辺の知り合い、オウル大学卒のエンジニアに電話をかけたって、これからオウルのノキアで大いに仕事をふやすので帰ってこないかという話をするんです。それからもう1つが、地元の新聞に、ノキアがソフトウェア開発のサブコントラクターを募集しているというのを記事の形で出しまして、この人のそういう姿勢が先に述べた会社を育てることになるわけです。

この人は、実は、オクスマン教授、オタラ教授の愛弟子なんですけど、サウナ・イベントというのがありまして、フィンランド人にとってサウナというのは単なる健康法というよりは、交流イベントみたいなものなんですけど、そういうところで非常に大きな価値観の共有があったということですね。ちょっとここは飛ばしていきますと、これはオウル大学の電気工学科の卒業生の累積数のグラフですね。1980年代の後半ぐらいには、ノキアのアンカー企業化が始まりますが、そのころには電気工学科の卒業生も数百人のレベルに達していたということで、オクスマン博士も、ほぼ臨界点に達していたのではないかなというふうな見方をしています。それがもしもっと前のこういう時期であったら、まだやっぱり人材が足りないだろうと。1980年代の中ごろにはこういう数百人レベルに達していたので、非常にタイミングがよかったということですね。

この図はノキアのオウルでの従業員です。こういうカーブですね、1978年、1990年、2000年、2000年では4,500人。ここの部分は基地局の従業員の部分です。一方、この部分はさっきのヴ

エイッコライネンさんのソフトウェアの開発部隊ですけれども、これだけでも1,500人ぐらいいますかね。すごいものです。3人で始めたのがこんなことになりました。

ノキアは、もちろん1990年代にモバイルに事業を集中していくわけですが、やっぱり激しく成長したのは1990年代の後半ぐらいという話ですね。さっきのエレクトロビット社、ノキアのアンカー企業化で恩恵をこうもらったというか、成長基盤をつくったエレクトロビット社みたいなのも、基盤は1980年代からつくのですが、やっぱり大きく伸びるのは1990年代の後半ぐらいからというふうな形。それから、ネットホーク社というのは、1991年にノキアからスピノフしました。スピノフというと、同社の社長はちょっと違うと思うのですが、ノキアがリストラを行っていた時期に同社を立ち上げて、やはり主に1990年代の後半ぐらいから売り上げを大きく伸ばしてきたということでもあります。

1990年代に入りまして、オウル市役所に加えて、オウル商工会議所が活動体の主要なアクターとして加わってくるということで、幅広く地域の企業を巻き込んで、地域戦略を策定する。1994年からフィンランドはCOE政策というクラスター政策を始めるわけですが、なんとオウルの成功をモデルとして、このCOEが始まったということです。ですから、1994年のときには、フィンランドの中でオウルの成功はもう確立したものになっていたということです。

起業環境の改善ということですが、1980年代後半からノキアがアンカー企業化しますので、それが最大の起業環境の改善、すなわち「産業の生態系」の充実であるわけですが、それ以外にもいろいろやっています、1つはベンチャーファンドですね。1994年と意外と遅いんですけども、これも実は1988年に前のベンチャーファンドを立ち上げたのですが、資本金が小さくて失敗するんです。そこで1994年に新たに割と大きめのファンドを立ち上げる。立ち上げ次第2年で100社審査して10社出資し、その中から上場企業も出るなど、成功裡に運営されています。

もう1つ、バーチャル・インキュベーターと呼んでいますけれども、オウルテックを1994年に設立します。インキュベーター自体は1988年に、オウル・テクノポリスの中に設営されていますけれども、要するに、日本で言うとインキュベーション・マネージャーの集団のような会社をつくるわけです。そのような起業環境の改善などを含めての成果が、上場企業の出現という形で出たのは、1997年ですね。PKCグループはノキアのケーブル事業を母体とするワイヤーハーネスの会社です。Incapも1997年。先ほどのノキアに助けられた会社の1つであるJOTオートメーション、これは1998年。そして、何とサイエンスパーク運営会社であるテクノポリスそのものが1999年に上場してしまうという驚くべきことをやっています。あとは2000年代に上場した会社です。つまり、1990年代の後半ぐらいになって、ようやくオウル発の企業の中から上場企業が出てくる。

これで財をなした人たちがビジネス・エンジェルと化してしまっていて、最初のビジネス・エンジェルは、でハートレートモニターをつくったセッポ・サユナヤカンガス教授が1977年にポラー・エレクトロ社をつくって、1980年代ぐらいからオウルの他の会社に投資活動をやるんですが、その人以外のビジネス・エンジェルは、1995年とか1999年ですね。特にJOTオートメーションの上場でお金をもうけたこのヴェイッコ・レゾネンさんとか、こういう人たちが1999年

以降にビジネス・エンジェルとなりますので、そういうタイミングでオウルビジネス・エンジェルが充実してきているという話です。

2000年にピークを迎えるという話で、産業クラスターの形成は一応一区切りということなんですが、その後は、一応、「成熟期」、あるいは「転換期」と呼んでいるわけですが、一応ITドットコムバブルがはじけて、オウルもやはり影響をこうむるわけですね。その対策ということもあるのですが、オウル・グロース・アグリーメントという新しい産業戦略をまた設けます。これは簡単に言いますと、IT以外にも、ウェルネス、バイオ、環境、コンテンツとか、こういうほかの産業に、オウルのモバイル技術の競争力を活用して産業振興の波及をしていきたいと思いますという話がメインになるんです。その戦略では数値目標をちゃんと置いて、新しい会社を150社興すとか、新規雇用は6,000人とか、売上高増は15億ユーロとか、そして毎年チェックして、先に進めると、こんなことをやっています。

まとめますと、最初のプロセスとして、「イノベーション環境の改善」が先立つという話で、オウル大学、Institute of Technology、それからV T Tエレクトロニクスなどの設立や研究分野の強化などがあり、それらが他のプロセスに後になって影響を与えていくということ。次に「企業集積の進展」で、オウル大学との産学連携などをきっかけにしてオウル周辺のハイテク企業が集積していく。カヤニのさっきご説明した話、それから、似たような話で、オウル南西のラーへの製鉄企業もエレクトロニクス畑に進出した。そして企業進出の受け皿としてテクノロジービルレッジを1982年につくって、1988年には、もう83社ぐらい集積があった。三番目が「アンカー企業の出現」ですが、ノキアの無線通信部が1973年にオウルにきたのは宝くじに当たったようなものであったかもしれないけれども、その後のノキアのアンカー企業化というものは「イノベーション環境の改善」が導いたんですね。それともうひとつのアンカー企業、売上高は二百数十億円規模ですが、ポラー・エレクトロは明らかに大学発企業です。その意味ではこれも「イノベーション環境の改善」が導いたものと言えるわけです。

四番目が「起業環境の改善」です。三番目の「アンカー企業の出現」で「産業の生態系」が豊かになりまして起業環境がよくなってきた。それに加えて、さっきのベンチャーファンドの話、1994年ですね。あるいは、同じ1994年にインキュベーション・マネージャー集団であるオウルテックの設立、これらで起業環境がかなり改善されていく。

五番目の「評判の確立」は、1から4番間でのプロセスが進むことによるアウトカムであるわけですが、オウルは、1980年代の終わりぐらいには、ゴルバチョフが来たりとか、かなり有名になっていたのですが、やっぱり1つのピークは1994年のフィンランドのCOE政策のモデルになったというようなことで、オウル発企業の上場企業は1990年代の後半から出始めますので、ハイテククラスターとしての国際的な評判が確立したのはやっぱり2000年だろうというふうな感じですね。

形成プロセス間に働く相互促進的な因果関係について。先ほど見ていただいた太い矢印ですね。幾つかは検証できたというふうに思います。ちょっとこれは飛ばします。実は、ノキアのアンカー企業化で、オウル地域における特許申請数も、ちょうどこの1980年代の末からバツと伸びまして、ノキア関連以外にもやや拡大していますけれども、これを1つのイノベーションの成果とすると、アンカー企業の出現によってイノベーション自体も触発されていくという

ようなことですね。この辺は飛ばします。

形成期間全体を、「創成期」と「発展期」に分けて言っていますけれども、先ほどの「評判の確立」の捉え方では、この分析ではC O Eプログラムが始まった1994年、これをもって「評判の確立」まで一応一巡したというのとらえ方です。つまり創成期が終わったと。1990年代後半に大いに企業数が伸びたりするのですが、これは形成プロセスが一通り進んだことにより、さらに形成プロセス間の相互促進的因果関係が働いて、産業クラスターの形成に弾みがついて、1990年代後半に企業の数などが伸びると、そういうとらえ方ができるのではないかと考えております。2000年が1つのピーク。2000年の後は、「成熟期」もしくは「転換期」というふうなとらえ方をしております。

「活動体」の担い手の話は、大体お感じいただけたと思うのでちょっと飛ばします。最初は、オクスマン教授とオタラ教授の北部フィンランドの電気電子産業ビジョンなんかの話から始まったわけです。

次は、米国オースチンです。

オースチンは、さっき見ていただいたように、地方政治の町が大学を核にハイテククラスターをつくったという意味では、オウルと非常に似ています。形成プロセスの進む大まかな順番も大体同じような感じですが、大学自体は、かなり前からあるんですが、転機は1966年ですね。オウル大学の電気工学科は1965年ですが、似たような動きなんですが、コンピュータサイエンス学部というのをつくります。この年に、コズメスキーさんという、テラダインの共同創業者でハーバードの経営学博士を取られた方が、ビジネススクールの学長になって、オースチンにやって来るんです。この人が何年かいるうちに、うまくすればオースチンは大化けするぞということに気づきまして、その後一貫してオースチンのビジョナリストとしての活動を始めるわけです。1977年に、これもご存じの方は多いと思うのですが、I Cスクウェアという大学付属の戦略研究所、「シンク・アンド・ドゥ・タンク」なんて言っていますけれども、これをつくるわけです。ここが一貫してオースチンの戦略の活動体の中心になっていくわけです。

やはり大きく飛躍したのは、この1983年の技術開発コンソーシアムであるM C Cですね。日本に対抗するために設立されたと言っていると思いますが、マイクロエレクトロニクスとコンピュータの分野で、こういうナショナルプロジェクトを立ち上げた。このプロジェクトに対しては、もう全米各地域による争奪戦が繰り広げられまして、オースチンは活動体によるきわめて熱心な活動で、かつ、戦略勝ちというようなところもありまして、周辺のテキサスのいろいろな都市と競争するのではなくて手を組みまして、オースチンに持ってきたと。これでオースチンの企業集積に弾みがつくわけです。

何と、その後、1988年に、あの有名なセマテックが、これは半導体の回路設計から半導体製造プロセスにターゲットを変えていったわけですが、このセマテックまでオースチンに来るといって、あっという間に周辺にハイテク企業の集積が進むわけです。これらが「イノベーション環境の改善」であるというふうにも、もちろんその後いろいろな手が打たれますが、オースチンの場合は言えると思います。企業集積が、M C Cとかセマテックが来る前、ナショナルプロが来る前も、やっぱり先ほどのコンピュータサイエンス学部が1966年にできていますので、

ちょうどT I（テキサスインスツルメンツ）とか、I B Mとかが来るわけですね。こういうのがオースチンに来始めて、そしてM C C、セマテック、ナショプロが来た後、企業進出が加速するわけです。これは本当にI B Mのソフトウェア開発のビッグプロジェクトが来たり、スリーエムが来たりとか、そういうことです。

なおかつ幸運であったのは、有名なデル・コンピュータが、これはほとんど偶然に近いと思うのですが、もちろんオースチンにはパソコンのヘビーユーザーが多かったということはありませんが、U Tオースチンの学生だったデルがこれをつくった。これも大きなアンカー企業になっていくわけです。オースチンにおけるアンカー企業の登場は、私はオウルには2回行ったのですが、オースチンには去年の12月に1回ということもあって、オースチンのアンカー企業はまだ調査中です。ただ、テキサスインスツルメンツとか、I B Mとか、デルとか、この辺がアンカー企業であったらというふうに思っています。それでどういう企業が育ったのかというのは、これから調査をするということですよ。

そういう「起業環境の改善」、「産業の生態系」の豊饒化が当然あったわけですよ。それ以外にも、I Cスクウェアという戦略、シンク・アンド・ドゥ・タンクがありますので、このムート・コープというのは、今、世界でも非常に有名な、大学主催のビジネスプランコンテストで、そういうのを1974年から始めたとか、あと、ベンチャーキャピタルは、結構早いんですね、1984年につくっています。1989年に経済がやや沈滞するのですが、こういうキャピタルネットワーク、つまり資金調達ネットワーク、あるいは同じ年にインキュベーターをつくったりして、この頃からオースチンにおけるハイテックスタートアップの数がふえていくということで、1995年には、年間100社とか、ちょっとオウルとはやや桁が違いますけれども、そういう話になっています。ですから、M C Cが来たのが1983年ですので、1995年にはそういう状態ができていくということで、ナショプロが2件も来ていますので当然と言えるのかもしれませんが、かなり早い展開となっています。

「評判の確立」のほうですが、やはりナショプロが2件も来ているということで、やはりコンピュータ、半導体関係のメッカであるという位置づけができ、加えてデルまでいた。デルが生まれたというのはやや幸運に近いと思いますけれども、もちろんI B Mのソフトウェアのコンピュータの研究者なんかのごぞって1983年にオースチンに来ていますので、そういううろさ方のコンピュータのヘビーユーザーがたくさんいるというのが、もちろん1つの背景にはなっているとは思いますが。

あと、活動体の主要なメンバーとしてはコズメツキー博士とICスクエアのほかには、オースチンの商工会議所ですね。これがアドバンテージ・オースチン・キャンペーンにより、かなり露骨にシリコンバレーから企業を引っばってくるわけです。アメリカンエアラインなんかの路線もサンノゼからオースチンに引きまして、1980年代の中ごろから10年くらいで相当引っばってきた。シリコンバレーは物価が相当上がっていったので、オースチンは生活環境もいいし、物価が安いですよ、しかもハイテクイノベーションの環境は抜群ですよと、引っばってくるわけですね。ついにはシリコンバレーから、いろいろなこういうサポーティングビジネスみたいなものも来たりとか。それとやはり、エポックメイキングな話は、このオースチン発企業のチボリです。もちろんデルもそうなんですけど、このチボリはオースチンのインキュベーターで手塩

にかけて育てられたようなところもありまして、これが1995年にIPOをしまして、この後にもIPOが続出するわけですが、このチボリのIPOでオースチンは企業文化が根づいた地域としての認知は得たということで、このあたりが「評判の確立」の最初のピークかなという感じですが。

やはり1990年代後半に、こういう話もありますけれども、非常に企業数がふえていく。やはり2000年がピークなんですね。2001年以降は、この「エンビジョン・リバース」という、過去の成功の再現みたいな話が出てきます。オースチンでも、ドットコムバブルがやはりはじけて、何とかしなければと、こういう話を始めたりとか。セマテックは、インターナショナルセマテックに2000年になるのですが、2002年にどこかほかの地域に誘致されてしまうのではないかなという話で、慌ててインセンティブを用意したり、いろいろこういう活動をしています。

ICスクウェアの活動を終始引っぱった、コズメスキーさんが2003年に亡くなったということで、名実ともに、オースチンも1つの時代は終えたのかなという感じがしております。

まとめですが、オウルと、オースチンを比べたときの大きな違い。プロセスは、先ほどの「イノベーション環境の改善」から始まって、「評判の確立」まで大まかな順番はほぼ同じような進み方をしています。オースチンのほうが進み方が速いですが、順番としてはほぼ同じです。違う点としては、アメリカ特有の人材と企業の流動性というか移動可能性の高さ、企業と言っても、ここでは工場ではなくて本拠地という意味ですけれども、これが動くときは本当に動いてしまうということで、先ほどのアドバンテージ・オースチン・キャンペーンじゃないですけども、MCCとか、そういった影響力の大きいプロジェクトを梃子に、あっという間に、人材とか企業を引っぱってこれたということが、すなわちスピードの速さが、オースチンの一つの特徴かと思います。

「アンカー企業の出現」については今調査中ということですが、オウルの場合とちょっと違って、アメリカの場合、世界都市システムとかそういう議論の中でも、あるいは言葉1つをとってみても、かなり世界の市場に近いというところがあると思うんです。アメリカで、別にシリコンバレーが中心であるわけでもないし、ニューヨークが中心であるわけでもないし、飛行機の便をとってみても、オースチンはハイテク地域としてのスタートは遅いですが、そういった世界市場からの距離という意味で、かなり近いというか有利な感じがしております。ここはちょっとまだきちんとやっていないので言い切れないんですけども、オウルの場合、やはりノキアとか、ポラー・エレクトロとか、そういうアンカー企業が、国際化という意味でもやっぱり突出をしまして、彼らが世界から需要を引っぱってくると。そういうのを揺り籠にして、ハイテク企業が、少なくとも最初の5年や7、8年ぐらいの間は育っていくというのがありまして、今はもちろんそうした企業も自立した国際企業になっていますけれども、そういうところが米国の場合とやや違うのかもしれないと感じます。

あと、「活動体」の中心という話で、オウルでは最初は大学人から初めて、次第にオウル市役所の人に加わって、それにオウル商工会議所とか、ノキアに育てられたハイテク企業の人とか加わって、どんどん活動体に加わる地域アクターの層が広がっていくわけですね。そういう感じで、1人の人が最後まで活動体を引っぱるということがオウルにはないわけですがけれど

も、オースチンの場合は、最後までこのコズメスキーさんが引っばったというのが、特徴というか、そういうふうにも言えるかと思います。

(原田) ものすごい膨大な内容ですので、この時間で終わること自体がほとんど不可能だとは思いますが、簡単に私がまとめれば、前段の、いわば一般クラスター形成のメカニズムを、レジュメで言うと、32、33ページあたりでしょうか。その後はフィンランドのオウル、北欧と米国オースチンの話。ただ、これはどうなのでしょう。どういう順番でやったらいいのでしょうか。冒頭のご説明の中でも、演繹的に仮説を立てたという話からすると、事例のほうからいったほうがいいのでしょうか、この議論の進め方としては。

(福島) ちょっと逆に聞きたいことがあって、ありがとうございます。ここまで具体的に外国の事例を具体的な事実を踏まえてこれをやるというのは大変なことだと思います。私は日本の大学発ベンチャー政策をいろいろ思い浮かべながら聞いていたんですけど、このオウルの例で一番印象的だったのは、オウルの成功を見てフィンランドの内務省なんか動き始めた。ですから、日本の場合とまさに逆なんです。日本の場合には、文科省なり、経済産業省なりが、外国のシステムを移植しようと、まず国が「さあやれ」という感じでやってきて、うまくいかないところなんですけど。この場合は、明らかに地域がそうだ。要するに、もう地域分権といいますか、政策として見れば、明らかに地域がまず自立して何かを始めて、それを見て国がほかに広げるという感じですよ。理解の仕方としては、そういうことでいいですよ。

(笹野) そうです。

(福島) やっぱりそういう地域の自立した政策というのが、こういう成功の1つの要因にもなっているのではないかと僕は言いたくなるのですが、その辺はいかがでしょうか。

(笹野) そうですね。私もちょっとフィンランドの地域政策を体系立ててちゃんとやっていないものですから、印象論になってしまうんですが、もともとフィンランドは人口が500万人そこそこですし、もともとのシステムが非常に分権的にできています。資源（リソース）が限られているというのもあると思いますが、基本的に、国があって、一応県みたいな中間な形のプロヴィンスというのがあるのですがそれは実体があまりなくて、基本的な行政単位としては市や町があります。

(田中) 国の次は市や町なわけですね。

(笹野) そうですね。基本的にはそんな感じですね。もともと自立的といいますか、分権的なシステムになっている上に、先ほど申しあげましたように、彼らは「開発地域」と言うんですけども、北部、東部などへの企業立地にかなりインセンティブを与えまして、開発を促進するという中央政府のそういう後押しもありまして、ノキアも協力した。そういうふうなことはあります。あと、地域の危機の話という意味では、私も本当に日本の具体的な地域の話と比べていろいろ考えるのですが、やっぱりオウルの場合は、何でここまで熱心に戦略的にやったかということです。クラスター論では危機感の話はよく言われるんですけども、オウルでは、狭い意味で言うと、1970年後半の既存の重たい産業で雇用減があって、何とかしなければというのも危機感なんですけども、もともとの自然条件で、非常に寒いですし、冬は太陽が3、4時間

ぐらいしかのぼりませんし、このオタラ教授が言っているんですけども、要するに、北部フィンランドでは、南部フィンランドみたいに観光で稼ぐわけにもいかないし、何か外に打って出ないと、産業を起こさないと、それこそオウル大学には、神学部だけ設けて、みんな、死ぬ前に祈るしかないんじゃないかみたいな、そういうレトリックで、要するにもう何かやらないとどうしようもないでしょうという、非常に強い問題意識がまず大学人の中にありました。その問題意識をベースに新しい産業のための技術の研究教育、企業との産学連携などが1960年代後半、1970年代で行われてきまして、ちょうどそれに乗っかるような形で、1970年代の末に、既存産業での失業率のアップみたいなのがあって、オウル市役所が全面的に新しい分野での産業振興に乗りだしてくるというプロセスを経ていきます。

あと、オウル市役所の、さっき1人しかご説明しませんでしたけれども、パーヴォ・シミラさんですね。本当に本人から話を聞けば聞くほど、こんな有能な自治体の産業政策マンがいるのかというぐらい。フィンランドの場合は、もちろん彼は経済学科を出ているんですけども、要するに、もう全員マスターレベルということになっていますので、レベルも高いのかもしれませんが、非常に優秀ですし、そういう人たちが本気になって、ありとあらゆることをやっているということです。ちょっと話をご質問とそれてしまったかもしれませんが。

あと、もう1点言いますと、彼らはオウル市役所主導でやった北欧初のサイエンスパークのオウル・テクノロジー・ピレッジ社は、今はテクノポリス社ですけども、彼らが1982年に、イギリスとか、いろいろな事例を調べましてサイエンスパークを作るんですけども、彼らは最初から、「新企業・新産業をの火をブローアップすること」、そこに焦点を絞っていて、いろいろな他地域の事例を調べるのですが、どうもほかの地域のサイエンスパークではそれに適した形にはなっていないということに初めから気がついていまして、そのためには何が必要かということも、自前であらゆる手を講じていくわけです。そういう、非常に危機感、それから強くて明確な問題意識、それに対して手づくりで戦略を打っていくというプロセスで1980年代はずっときまして、そのころは、オウル・ミラクルとか、オウル・フェノメノンとか、そんなことをフィンランド国内では言われておりました。ミラクルと言われるとオウルの方は怒るんですけども、少なくともオウル・フェノメノンということで有名になっていますね。それにフィンランド内務省が目をつけてというか、そういうプロセスだったわけです。ですから、やっぱりフィンランドの場合は、もともとそういう地方の自立の姿勢というか、危機感というか、そういうのがもともとかなり強いと思います。

(原田) だから、大学人が地域経済に大きな関心を持っているというのは、そういうところがあるんでしょうね。

(笹野) ええ、そうですね。

(望月) ノキア全体の中で、オウルが占めることというのは研究開発機能ですか。

(笹野) そうですね。ハンドセットの方は組み込みソフトウェアなどの研究開発機能だけなんですけれども、基地局のほうは、研究開発だけではなく製品もつくっています。

(原田) その波及効果が地域のほうに後方連関を起こしているはずだということですか。

(笹野) そうです。少なくとも、物をつくっていると、必要とする部品も多い。そういう産業の生態系を豊かにする効果があると思います。雇用や付加価値ではソフトウェアのほうもかな

り生み出していると思いますが。

(田中) 研究開発機能だけですと、なかなか地域への波及効果が出てこないと。

(笹野) そうですね。

(助手) 製造のほうもかなりあるはずだということなのですが、スライドナンバー47だと、オウル市の産業別雇用者数のところを見ると、確かに1975年が9,712人なんですよ。それが2003年を見てみると9,650人で、製造業はむしろ減っているんです。

(笹野) オウル市だけで見るとそうですね。

(助手) 恐らく研究開発機能で、スライドナンバー69のノキアにおけるオウルの従業員数を見てみると、4,000人ふえているんですよ。そうすると、その4,000人というのはどこへいっちゃったかのというと、もしかするとコミュニティ社会福祉か何かのところ、だから、事業所別で統計をとっていると、製造業ではなくて、むしろサービス業のほうのいっている可能性はあるかと。

(笹野) そうですね。確かにオウル地域で見ますと、これは新しいですね、さっきおっしゃったのは、もっと古いところと比べたときでしたよね。

(助手) 1980年と比べてみると、そんなに変わらないんですよ。

(笹野) 1980年で8,486人。1990年だと7,728人台、ボトムの1993年では6,275人と、この辺は一旦減って、その後増えていますよね。

(福島) それは統計上の問題だと思うんですが、数ですね、地域で、もしかすると製造業に影響を与えたかもしれないというオールオウルからすると、製造業は1975年と比べるとほとんどふえていないので。

(笹野) そうですね。ただ、グレイターオウルであるオウル地域のデータで見たほうがいいと思うんですが、一応データがとれる1990年は、オウル市のデータよりも新しくなってしまいますけれども、1990年1万2,000人台、ボトムの1993年の約10,000人から、ピークの2000年には約1万8,000人ぐらいにはなっています。

(望月) オウル地域全体で見ると、ノキア効果というのはかなり顕著になっていますね。

(笹野) そうですね。

(田中) これは地域GDPというような形で、どのくらい増加したかというような経済的な波及効果みたいな調査というのはあるんですか。

(笹野) いいデータというか、もう基本的な統計データがなかなかなくてですね。

(原田) ないでしょう。だから、ほかのデータから見れないわけですが、スライドナンバー42の人口は、これはオウル市だけなの。

(笹野) これはオウル市だけですね。

(原田) 地域をひっくめてクラスターを強化するというと、42ページのオウル市だけのがあって、オウル経済圏全体のこういうような指標があって、はじめて経済波及効果、クラスター効果が検証されている。これがちょっとないので、効果が。

(笹野) そうですね、ちょっと従業員とかだけでは、なかなか。(注：その後、完成稿ではオウル地域の人口データや一人当たりデータ等の動き補強。)

(福島) もう1つ気になったのは、スライドナンバー47でコミュニティ社会福祉サービスの従

業者の全体に占める割合で、1975年で3分の1、2003年で約5割なんですね。多分これは福祉国家の特徴があらわれている。感想としては、製造業よりも、そういったもので食ってきているのか、そういうので食っていたのかという気もするんです。

(笹野) そうですね。この中身はオウル地域で見ても増えていますからね。グラフで見ても、オウル地域の、コミュニティ・社会・福祉・サービスは、この青い部分なんですね。

(原田) 専門サービスはここに入っているんですね。

(笹野) 入っています。

(原田) 個人向けサービスと事業所向けサービス。

(笹野) 両方、この青に入っています。

(原田) 事業所向けにソフトウェアだけやっているところは、事務所向けサービス。

(笹野) そうですね。

(君嶋) それと、さっきのオースチンとの比較でちょっと印象的に感じたのは、オウルではファイナンスのところは、あまり最初のときには動きがなかったようですよ。

(笹野) ええ、そうですね、1988年が最初です。

(君嶋) オースチンは、どちらかという、何か割と早いうちからお金のほうが伸び出したとか、ついたとか、詳細がなかったからわかりませんが、何かそういう乖離みたいなのがありますよね。

(笹野) ええ、ありますね。恐らく、これははっきり確認をしていないのですが、やはりコズメスキー博士のICスクウェアができて、ここはもう本当にシンク・アンド・ドゥ・タンクということですと戦略を出し続けていますので、1983年のMCCを引っばってきたというのが、最初の大きな成果だったと思うのですが、やはり当然ハーバードのビジネススクールで博士をとられて、テラダインの共同創業者で財をなしてビジネススクールのディーンになった人ですので、ハイテク企業にとっての資金調達的重要性をわかりすぎるほどわかっているのです、そういう問題意識から、割と早めにしたのではないかというふうな印象を持っています。

(望月) 1980年代のアメリカは石油産業、要するにテキサスですので石油産業はあったはずなんです。それがオイルショックがあったというので、こういうふうにやろうとしたというのが根本にあるのかなと思いました。

(笹野) そうですね。その話は、たぶんおっしゃるとおりだと思うんです。ただ、自分の中で、昨年末の出張は頭出しの調査のつもりで行ったものですから、インタビューの数も4、5カ所と少なく。歴史に詳しい人が少なく、そういう話は出ませんでしたけれども、確かに、時代環境としては当然あると思いますね。

(望月) 多分ヒューストンなんかもそうでしょうし、ヒューストンから見るとサンアントニオとオースチンを一つの地域として見ていたはず。州都であるオースチンという場所での、近隣の地域と協力した全く新しい産業の振興として見たほうが良いような。

(笹野) そうですね。まさに今おっしゃったサンアントニオとの共同作戦を張りまして、ナショナルプロであるMCCの誘致に成功したわけですね。大学のほうはオースチンにIT関係の学部があるということで、オースチンの方にうまく引っばってこれたと。

(望月) オースチンは住環境はいいですか。

(笹野) ええ。

(望月) 住環境がいいので、企業を誘致するのに有利であったとか、そういうことはありますか。

(笹野) そうですね。これはたまたま、住環境をよくするためにということではなかったと思うんですけども、セントラルテキサスダムという、川を堰き止めてダムをつくりまして、1950年代ですからかなり前なんですけれども、それで7つの湖ができて、それがもう圧倒的にオースチンの生活環境を、近隣の素晴らしい自然環境という意味でよくしたというふうに言われています。そのほかにいろいろ、ライブミュージックの世界首都かいうのを1991年に打ち出しています。もともとそういう音楽とか、どちらかという、州の首都で大学街でもありますし、工業都市ではなかったということもあると思うんですけども、人口の流入が入れかえも含めてかなり激しいということで、大学の先生方は非常に視野も広いですし、目が世界に向いていますし、そういうマインドが非常にオープンなところですね。そういうふうな気風があるというふうなことを商工会議所の人も言っていました。そういうのも魅力としてかなりあると思います。

(原田) オウルのほうは住環境はどうなんですか。

(笹野) 住環境は、もちろん北極圏に近いですのでかなり寒いんですが、あと日が照りませんので、冬は憂鬱になるそうです。去年の6月と11月末と2回行ったんですけども、そういう意味で厳しいものがありますが、ただ、例えば中心市街地の住環境とかいうのは、アルヴァ・アールトというフィンランドでは非常に有名な建築家がメインの街区の建物の設計をしまして、すごく機能的ですし、きれいですし。

(原田) 技術者が気に入るそうだというのがありますか。

(笹野) そうですね。大学人の方とか、ハイテクの技術者の人には、すごく好かれるのではないのでしょうか。もちろん寒いというのは別にしまして、それさえ厭わなければ。私も1年ぐらい行ってると言われたら、喜んで行こうかなと思っています。

(福島) あと、ブラジルのクリチバというところ、サンパウロとリオは、最初は企業が来るんですけども、特にヨーロッパからくる企業が、サンパウロ、リオは犯罪が多いし暑いし住めない。内陸のクリチバというところは少し温度も低いし、それからたしかヨーロッパ系の移民がいますから、ものすごくきれいな街です。そうすると、サンパウロとリオにある企業が内陸のクリチバにどんどん移っていく。それはヨーロッパテイストからすれば、安全できれいな街のほうがいいと。産業の中心であると同時に住環境も、都市のデザインがいいとね。

(原田) 産業クラスターの形成のメカニズムということで、フィンランドと米国の例をご紹介いただいたんですが、基本的に、これが成功するという視点からいったら、お話しいただいたように、かなりいろいろなキーパーソンがいて、人的資源がやはり多い。しかも中心になる人がかなり熱心にやっている。なぜそのような熱心さが生まれてくるのか、関心があります。また日本の地域でそういうことが出来るかということにも。

(笹野) そうですね。私の調べたオウルとオースチンでは、たまたま最初のビジョンを打ち出したのが大学人ということだったわけです。きょうは話す時間がなかったんですけども、オクスマン博士はフィンランド南部の生まれなんですけど、実はフィンランド北部に非常に縁が

ありました。自分の父親が画家で、南部で失業していたんですけども、ロヴァニエミという北極圏の街で仕事を見つけたわけです。その後、そこでも失業したりとかそんなこともあって、息子であるオクスマン氏は高校生くらいの時から北部の失業問題には非常に強い問題意識を強く持っていましたし、父親や家族は北部フィンランドから恩を受けたという思いもあったそうです。私は大学人の方というのは、基本的に、別に悪い意味ではなくて、コスモポリタンですね。基本的に、専門分野で全世界の研究者と対峙してやっていっちゃう、目が基本的に世界に向いている、地域ではなくて。むしろそうあるべきではないかと思っているのですが、ただ、たまたまオクスマンさんなんかは非常に強い地域振興、地域の雇用問題への問題意識があって、やっぱりオウル大学の学生もいっぱいにしたいけれども、いっぱいにするだけではなくて、学生の就職先をつくらないといけないと、やっぱり非常に強く思っているんですね。オタラさんが母親の疎開先のオウルで生まれたことを見つけ、運よくノキアからオタラさんを引っぱってこれたというということで、2人して北部フィンランドの電子電気産業の振興ビジョンをサウナに入りながら意気投合するわけです。1つの目的は、大学の方向性という意味で、大学の生き残り策という意味でもあったかもしれないけれども、それ以上に卒業生たちの就職先を北部に作るという目的で電気電子産業の振興ということを打ち出したわけです。初めからそういう強い意識がなければ今のオウルはなかったと思うんですけども。

オースチンの場合は、たまたまそこに財を成したコズメスキー博士がビジネススクールのディーンとして来て、ここはうまくするとハイテク地域としていけるぞ、というビジョンが湧きやる気になったということで、これはどちらかという、先ほどのお話のように危機感もあったと思うんですけども、やっぱりどちらかと言えば、そういう潜在的なチャンスを生かす、アメリカ的かなとは思いますが、そういうチャンスを生かす発想でどんどんやっていくということだったと思います。

チャンスを生かす発想と、危機意識を背景にした雇用創造のための地域産業振興の発想の、無理に分けると両方がありますし、その両方とも大事だと思いますが、日本の地域の場合、チャンスを生かす発想で取り組む場合、なぜそれをやらなければならないかということがわかりにくい部分があり、地域が一枚岩になりやすい部分があると思います。具体的な地域で思い浮かべてもそうですし、それでも優れた研究大学を持つ地域などでは潜在的なチャンスに気が付いた人達から率先して取り組むことが大事だと思います。一方、危機感を背景にした地域は、もともと地域資源が相対的に不足しているケースが多いのですので、その分苦戦するでしょうが、地域がまとまり易いというメリットを活かして、クラスター形成に必要な地域資源を強化するということを含めて活路を開いていかねばなりません。日本の地域の場合、どちらかと言えば後者にあてはまるケースの地域の方が多いと思いますが、その方が地域のまとまりの力が出やすいわけですので、それを活かして頑張ってもらいたいと思います。その際にはやはり地域が、地域自身で戦略を練ってのぞむことが重要だと思います。

〔了〕

ハイテク型産業クラスターの形成メカニズムの研究

ーフィンランド・オウルICTクラスターにおける歴史的事実とオウルと米国オースチンの比較ー

2006.6.29
笹野 尚

1

内容

1. 産業集積と産業クラスターの概念整理
2. これまでの産業集積と産業クラスターに関する研究成果の整理
3. 産業クラスター形成・発展のメカニズム
4. フィンランド・オウルにおける歴史的事実
5. 米国オースチンとの比較

2

1. 産業集積と産業クラスターの概念整理

3

産業集積とは

「産業集積とは、1つの比較的狭い地域に相互の関連の深い多くの企業が集積している状態をさす」伊丹(1998)

- ・・・定義の中のアクターは「企業」のみ
- ・・・大学・公的研究機関、アクター間の連携促進機関等は、明示的には含まれない
- ・・・どちらかというど「企業の立地の地理的な近接性」に注目した定義

4

マイケル・E・ポーターによる産業クラスターの定義

「産業クラスターとは、特定分野における関連企業、専門性の高い供給業者、サービス提供者、関連業界に属する企業、関連機関(大学、規格団体、業界団体など)が地理的に集中し、競争しつつ同時に協力している状態」ポーター(1999)

- ・・・アクターに「関連機関」が入っており、「競争と協力」という組織間の行為も定義に含まれている。
- ・・・どちらかというど「競争と協力」という組織間の行為に注目した定義

5

本稿での産業クラスターの定義

「一つのまとまりのある地域において、特定分野の関連企業の集積と価値創造の持続的な発展を目指す、様々な地域アクターによる種(ゆる)やかで柔軟な活動体による動きかけを背景として存在する価値連鎖の体系」

- ・・・ポーターの定義では、東京首都圏も様々な産業のクラスターになってしまうが、首都圏における諸産業の集中は「都市化の経済」で説明される部分が多く、「地域特化の経済」の意味合いが強い)産業クラスターの文脈で論じるメリットは相対的に少ないのではないかと。両者の違いは、地域アクターの意志を反映した「活動体」の有無にあらわれるのではないかと。

6

2. これまでの産業集積と産業クラスターに関する研究成果の整理

7

A. マーシャル(1920)

・「外部経済」を説明するために「産業集積」の利点として次の3点を指摘

- ①**伝統的技能**(当該地域内においては当該産業の秘訣がすぐにひろまってしまうことなど。「技術の蓄積」と、その地域内での波及を表したものと考えられる。)・・・いわゆる「スピルオーバー」(マーシャル自身は「イノベーション」の意味合いも意識していた)
- ②**補助産業の発達**(道具や原材料の供給、流通の組織化、高価な機械の経済的利用など)
- ③**特化した技能に対する地方市場**(使用者、特殊技能を持った労働者双方にとって都合がよいことなど)

8

開発経済学 園部・大塚(2004)

- ・日本・台湾・中国の産業集積を対象に、産業の発展段階によって、また「商人主導型の発展」か「技術者主導型の発展」かによって、それぞれ企業利潤に影響を与える要素が異なるという前提の上で分析。
- ・「技術者主導型」のケースでは、
- ・①**始発期**においては、(創業時の)技術的知識の大きさ、産業の多様性の大きさ、大都市からの距離の近さが重要、
- ・②**量的拡大期**においては、当該産業の集積の大きさ、(創業時の)技術的知識の大きさが重要、
- ・③**質的向上期**においては、技術革新、組織革新、流通革新などのイノベーションの大きさ、大都市からの距離の近さ、当該産業の集積の大きさが重要(ただし「外部不経済」によるマイナス効果も出てくる)
- ・「商人主導型」との主な違いは、「大都市からの距離」の部分(商人主導型では全期で大都市から遠い方が利潤が高い)。

10

都市経済学

Henderson et al.(1995)

- ・アメリカの都市別・産業別データを用いて、
- ・新興産業(具体的にはコンピューター、電子機器、医療用機器)は都市の多様性(Jacobsの外部性)と産業の地域内特化(Marshall-Arrow-Romerの外部性)のもとでより速く成長し、
- ・成熟産業(具体的には金属、一般機械、電気機械、輸送用機械、精密機械)は産業の地域内特化(Marshall-Arrow-Romerの外部性)により高い成長率を維持すること、を示した。
- ・→先進国の新興産業の成長が「都市化の経済」に強い影響を受けることを示した

経営学

ポーターによる産業クラスター研究①

- ・産業クラスターの効果
- ①**生産性の向上**
- ②**イノベーションの誘発**
- ③**新規事業展開**
- ・(競争条件の理解に関する)「ダイヤモンド・モデル」
- ①**要素条件**(人、資本、研究等)、
- ②**需要条件**(質の高い顧客)、
- ③**企業戦略・競争環境**、
- ④**関連産業・支援産業**、の4つからなる

11

ポーターによる産業クラスター研究②

- 「競争」の意義の強調—
- ・ダイヤモンドモデルのうち、③における地域内での競争企業同士の競合関係が、「顔の見える競争」としていやが上でも企業を創造的な差別化に向かわせるプレッシャーとなる(言い換えればイノベーションを生み出す原動力の一つになる)としており、ポーターの定義において「競争」を強調するひとつの背景ともなっている。

12

ポーターによる産業クラスター研究③

一クラスターの地理的な範囲一

- 「一都市のみの小さなものから、国全体、あるいは隣接数カ国のネットワークにまで及ぶ場合がある。」
- 「多くの場合、程度の問題である。その際に必要になるのは、産業どうし、あるいは各種機関どうしのつながりや補完性のうち、競争上最も大きな意味を持つものについての理解に裏づけられた創造的なプロセスである。こうした「スピルオーバー」の強さと、それが生産性やイノベーションに与える影響によって、最終的な境界が決まってくる。」
- ちなみに金井(2003)は、このスピルオーバーの及ぶ範囲を「情報の粘着性」という概念で説明。

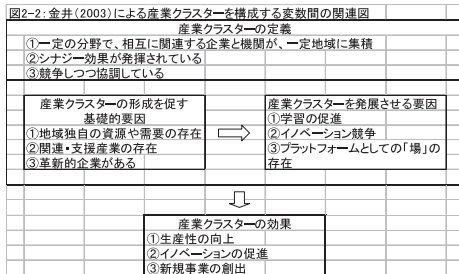
13

経営学(金井)①

- 金井(2003)は、産業クラスターや産業集積に関する研究や経営学における様々な理論をベースにして、産業クラスターを構成する変数間の関連を図式化
- 産業クラスターの形成を促す基礎的要因
 - ①地域独自の資源や需要の存在、②関連・支援産業の存在、③地域に革新的企業が存在すること
- 産業クラスターの発展を促す要因
 - ①学習の促進、②イノベーション競争、③プラットフォームとしての「場」の存在

14

経営学(金井)②



15

経営学(前田)

- 前田(2003)は、欧米の先進クラスター8地域の現地調査から、クラスターの形成要素と促進要素を帰納的に抽出した。
- 形成要素・・・①特定地域(1~2時間の移動距離内)、②特定産業(一つの産業に特化)、③独自資源、④対応意識(経済危機等)、⑤核企業、⑥研究開発機関、⑦公共機関等、⑧ビジョナリー、の8要素
- 促進要素・・・⑨産学官接触連携、⑩コネク機能(公式、非公式の場づくり)、⑪地域内競争、⑫VC・エンジェル、⑬ビジネス・サポート(税、経営、技術、インキュベーター等)、⑭他産業との融合、⑮国際展開、⑯スピンオフ・ベンチャー、⑰大企業との連携、⑱IPO達成、⑲全国的認知、⑳生活文化水準の12要素

16

本研究の特徴

- 金井、前田らの形成要因・形成要素に関する研究では、形成段階におけるそれぞれの要因の間の時間的な関係や、各要因間に働く相互促進的な関係については立ち入った分析を行っていない。

↓

- 本稿では、各形成要因の働きはじめるまでのプロセスや形成要因間の時間的な関係、各要因間の相互促進的な因果関係などを分析することによって、ハイテク型産業クラスターの形成メカニズムをより動的な視点から考察しようとするもの。

17

3. 産業クラスター形成・発展のメカニズム

18

伊丹(1998)による 産業集積の継続要因の整理①

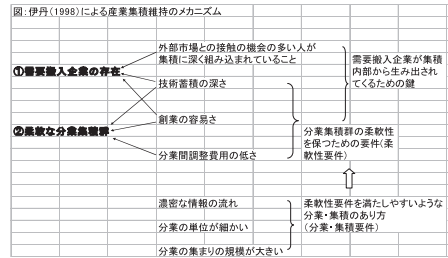
一産業集積が継続する要因一

- 一点目は「外部から、外部市場と直接に接触をもっている企業(群)を通して需要が流れ込みつづけるから」「**需要搬入企業**」の存在)
- 二点目は「分業集積群が群として**柔軟性**を保ちつづけられるから、つまり、外部の変化していく需要に応えつづけられる能力を持っているから」「**分業集積群の柔軟性**」)
- また二点目に関して分析を掘り下げ、**分業集積群の柔軟性を保つための要件(柔軟性要件)**として、①**技術蓄積の深さ**、②**分業間調整費用の低さ**、③**創業の容易さ**の三点をあげ
- さらに**柔軟性要件を満たしやすいような分業・集積のあり方(分業・集積要件)**として、①**分業の単位が細かい**、②**分業の集まりの規模が大きい**、③**企業間に濃密な情報の流れと共有がある**、の三点をあげている。

19

伊丹(1998)による 産業集積の継続要因の整理②

図 伊丹(1998)による産業集積維持のメカニズム



20

高岡(1997)による産業集積の形 成・変動のメカニズムの整理①

- 高岡(1997)は、産業集積を「**取引システム**」としてとらえた上で、その形成、変動のメカニズムを分析
- 「取引システム」とは、取引を行う経済主体間の取引相手探索・交渉・調整等の一連の過程から成る相互作用によって「**需給の接合**」を実現する仕組みのこと
- 産業集積固有のメカニズムを「**集積内分業の効用**」と「**集積とマーケットとの連関**」の二点に分けて整理

21

高岡(1997)による産業集積の形 成・変動のメカニズムの整理②

表 高岡(1998)による産業集積の形成と変動のメカニズム

集積の「発生」： 労働力・原材料調達の容易性、政府や自治体の工場誘致政策など			
集積の「定着」： 集積のシステム形成 → 集積のシステム変動			
	【集積のシステム形成】	【集積のシステム変動】	
(集積固有のメカニズム)	集積の自己保存	外的要因	内的要因(注1)
①集積内分業の効用	創業の継続的発生	地価上昇、技術高度化による創業激など	集積内統合企業の生成
②集積とマーケットとの連関	技術蓄積と評判の喚起(注2)	スピードの経済性の追求などによる激た	集積内企業の技術革新による新たな方向

(注1) システム変動の内的要因とは、メンバー企業やリンケージ企業の戦略的行動を指す。
(注2) 高岡(1998)では、「評判」に当たった技術の蓄積」としている。
(注3) 高岡(1998)に引用

22

橘川(2001)による整理①

- 橘川(2001)は、**産業集積固有のメカニズム**に関する伊丹、松島、高岡らの議論を総括
- 「**産業集積内部で作用するメカニズム**」にかかわる3つのキーワード(①**分業**、②**技術蓄積**、③**創業**)と、
- 「**集積の内側と外側をつなぐメカニズム**」に関する2つのキーワード(①**リンケージ企業**、②**評判**)、をあげている。

23

橘川(2001)による整理②

図表 伊丹(1998)と高岡(1997)における産業集積のメカニズムの整理と橘川(2001)のまとめとの関係

	橘川(2001)	伊丹(1998)	高岡(1997)、高岡(1998)
①産業集積内部で作用するメカニズム	「分業」 「技術蓄積」 「創業」	(柔軟な)分業(集積群) 技術蓄積(の深さ) 創業(の容易さ)	(集積内)分業(の効用) 創業(の継続的発生)
②集積の内側と外側をつなぐメカニズム	「リンケージ企業」 「評判」	需要搬入企業の存在	集積とマーケットとの連関(リンケージ企業)が需給接合機能を果たす 評判(の喚起)

24

(参考)産業集積崩壊のメカニズム

- 集積形成の際に働く「正のロックイン効果」の裏返しとしての「負のロックイン効果」・・・金井(2002)は「クラスターのメンバーがある価値、アイデア、方法に執着しすぎてイノベーションに取り残されてしまう」可能性を指摘。
- 山下(1998)は、①製品のバリエーションが非常に小さい場合、量産化フェーズの「規模の経済」に頼りすぎて企画・設計フェーズで「範囲の経済」が働きにくくなり、ますますバリエーションが減少したり、②製品のバリエーションが非常に大きい場合、試作フェーズ、量産化フェーズの機能が地域内で追いつかず地域外に仕事が出されることで、量産化フェーズで「規模の経済」が働きにくくなる、可能性があることを指摘。
- 産業集積全体としての「イノベーション能力の低下」が産業集積の崩壊に通じる

25

本稿におけるハイテク型産業クラスター形成メカニズムの整理①

- まず、「ハイテク産業集積が継続するメカニズム」を整理する
- そのための予備的作業として、ハイテク型産業集積の(形成や)継続における「イノベーション」の重要性に鑑み、「産業集積とイノベーションの関係」を整理しておく
(なお橋川(2001)は、山崎(2000)の「日本で行われた産業集積研究は、(中略)産業集積とイノベーションの関係について深い洞察を得るための枠組みを提示することが出来なかった」という意見に同意しながらも、高岡(1998)が提示した産業集積の動態的メカニズムに関する仮説(リンケージ企業の「技術と需要の結合機能」によるイノベーション促進機能、次頁図参照)が出发点になる可能性がある」と述べている。)

26

本稿におけるハイテク型産業クラスター形成メカニズムの整理② (参考)高岡(1998)によるリンケージ企業のイノベーション促進機能

図表 高岡(1998)によるリンケージ企業による「技術」と「需要」の結合機能

(集積の外からの需要)	(集積内の技術)
「現在ある需要」(注1)	「現在ある技術」(注2)
「現在ない需要」	「現在ない技術」

(注1) 現在、その集積との関係で潜在的に存在している需要を含む。
(注2) 現在、その集積内で潜在的に存在している技術を含む。
(注3) 線の太さはリンケージ企業による結合の頻度をあらわす(筆者加筆)。太線以外は一種のイノベーション機能の遂行であるとする。

27

本稿での産業クラスター形成メカニズムの整理③ (産業集積とイノベーションの関係の整理①)

- 産業集積とイノベーションの関係を、橋川(2001)による産業集積の内外で働く5つのメカニズムに沿って整理
- ①「分業」・・・分業システムが発達している産業集積の中では、当該産業に必要とされる既存の部材やサービスの種類が相対的に多く、その分だけ、シュンペーターが「新結合」と称したイノベーションには有利
- ②「技術蓄積」・・・産業集積の中では製品・サービスや製造プロセス、原材料、販路等に関する既存の技術やノウハウの蓄積が豊富に存在するため、シュンペーターの意味での新結合の元になる(既存)技術・ノウハウが豊富に存在する。(一方で、既存の評判等に沿った形で技術が蓄積される傾向がある。・・・負のロックイン効果)

28

本稿でのハイテク型産業クラスター形成メカニズムの整理④ (産業集積とイノベーションの関係の整理②)

- ③「リンケージ企業」・・・リンケージ企業はイノベーションを遂行しうる、あるいは促進しうる立場にある(高岡(1998)の指摘した「技術と需要の結合機能」)
- ④「評判」・・・評判により試作等を含む様々なタイプの需要が流入しやすく、その意味において「リンケージ企業」によるイノベーションを促進する。(既存の評判に沿った形で需要が流入しやすいという意味。)
- ⑤「創業」・・・産業集積の中では起業人材、需要(「産業の生態系」)の豊富さから相対的に創業が起こりやすい環境にあり、スタートアップ企業はニッチ志向が多く大企業に比べて技術のパラダイム変化に強い、あるいはパラダイム変化そのものを志向する傾向があるゆえに、そのようなスタートアップ企業を多く有する産業集積はイノベーションを生みやすい

29

本稿でのハイテク型産業クラスター形成メカニズムの整理⑤ (産業集積とイノベーションの関係の整理③)

- この5点のほかに
- ⑥「競争」・・・集積内部の激しい競争によって差別化が追求されイノベーションが促進される(ポーターが強調した点)
- 産業集積における①分業(の厚さ)、②技術蓄積、③リンケージ企業、④評判、⑤創業(の多さ)、⑥(激しい)競争、は本来的にイノベーションを促進する効果があるものの、一部(②や④)において負のロックイン効果によりイノベーションを抑制する要素も含んでいる。
- ・・・総合的に見ると、産業集積は本来的にイノベーションにとっては、かなりの程度、有利な条件を持っていると言える。(負のロックイン効果に陥ることを未然に防止するには、集積内部におけるアクター間の「ダブルループ学習」が有効であり、そのための知識を集積内に持ち込むアクター(例えば大学や公的研究開発機関、優れたビジョナリー)が重要→クラスターの意識)

30

本稿でのハイテク型産業クラスター形成メカニズムの整理

⑥

- ハイテク型産業集積におけるイノベーションの重要性に鑑み、また橋川の「産業集積の内外で働く5つのキーワード」を援用して、「ハイテク型産業集積が継続するメカニズム(要因)」として、伊丹らの①②に③④⑤を追加
- ①分業集積群の多様性・柔軟性
- ②需要搬入企業(リンケージ企業)の存在
- ③イノベーションが遂行されやすいこと
- ④①や③を後押しする意味で)スタートアップ企業が生まれやすく育ちやすいこと
- ⑤①、②、③、④全てを後押しする意味で)評判が喚起されていること

31

本稿でのハイテク型産業クラスター形成メカニズムの整理

⑦

- この「ハイテク型産業集積が継続するメカニズム」をベースに、クラスター形成を目指す活動体の存在と働きかけを前提にして、「ハイテク型産業クラスターの形成メカニズム」を導出する。(それぞれの継続メカニズムが働きはじめるまでのプロセスを形成プロセスとする)

- ①「分業集積群の多様性・柔軟性」→「企業集積の進展」
- ②「需要搬入企業(リンケージ企業)の存在」→「アンカーカンパニーの出現」(需要搬入企業(リンケージ企業)と「アンカーカンパニー」はほとんど同じ意味だが、「anchor」の意味する「頼みの綱」、「(リレーの)最終走者」という意味合いが、産業クラスターにとっての同企業の役割の重要性や、価値連鎖の中の(地域内での)最終走者という意味合いとよくマッチするため、以降、「アンカー企業」を使う。)
- ③「イノベーションが遂行されやすいこと」→「イノベーション環境の改善」
- ④「スタートアップ企業が生まれやすく育ちやすいこと」→「起業環境の改善」
- ⑤「評判が喚起されていること」→「評判の確立」

32

本稿でのハイテク型産業クラスター形成メカニズムの整理

⑧

- このハイテク型産業クラスターの5つの形成プロセスを、(何もなしの状態から)それぞれのプロセスが進み始めるであろう順番や、プロセス間の相互促進的因果関係を参考に、並べ替えると次の通り。

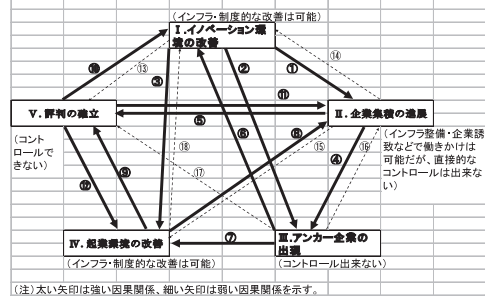
- ①「イノベーション環境の改善」(活動体による働きかけが可能)
- ②「企業集積の進展」(活動体による働きかけが可能)
- ③「アンカーカンパニーの出現」
- ④「起業環境の改善」(活動体による働きかけが可能)
- ⑤「評判の確立」

- 5つのうち、人為的な働きかけが可能で多少なりともコントロールできるのは、①、②、④であろう。一方でそれぞれの間の因果関係は①→②、②→③、①→④がそれぞれその方向より強い因果関係があることが考えらるので、①→②→④とした。また、③は②→③、③→④の因果関係があるため②と④の間に、⑤は①→④のアウトガムとして最後にもってきた。

33

本稿でのハイテク産業クラスター形成メカニズムの整理⑨

図表：ハイテク産業クラスターの形成メカニズム(5つの形成プロセスとプロセス間の相互促進的な因果関係)



34

本稿でのハイテク産業クラスター形成メカニズムの整理⑩
因果関係が強そうなもの

①大学・COE的研究開発拠点等が整備されると、ハイテク企業の立地への関心が高まる	
②イノベーション環境が改善されると、既存企業の成長やホームベース化が促進され、アンカー企業出現の可能性が高まる	
③大学・COE的研究開発拠点等の革新的技術シーズや技術人材が増えると、創業機会が増える	
④企業の数が増えると、アンカー企業の出現する蓋然性が高まる	
⑤企業の数が増えると、産業集積地としての評判が高まる	
⑥アンカー企業が出現すると、その需要と技術の結合機能により、イノベーションが起こり易くなる	
⑦アンカー企業が出現すると、事業機会が増えサブコントラクターの創業機会が増える	
⑧起業環境が改善し新規創業が増えると、企業集積の厚みが増す	
⑨起業環境が改善し新規創業が増えると、新興産業集積地としての評判が高まる	
⑩評判が確立すると、市場・技術情報が流入しやすくなり、イノベーションが起こり易くなる	
⑪評判が確立すると、ハイテク企業の立地への関心が高まる	
⑫評判が確立すると、起業家や支援ビジネスからの関心が高まる	

35

本稿でのハイテク産業クラスター形成メカニズムの整理⑪
因果関係が弱そうなものとなさそうなもの

⑬大学・COE的研究開発拠点等が整備されると、研究メッカとしての評判が高まる
⑭企業の数が増えると、担い手が増えるという意味でイノベーションが起こり易くなる
⑮企業の数が増えると、産業の生態系の厚みが増し、創業機会が増える
⑯アンカー企業が出現すると、事業機会が増え域外企業の立地への関心が高まる
⑰アンカー企業が出現すると、その企業の本拠地としての評判が高まる
⑱起業環境が改善し新規創業が増えると、革新的イノベーションが起こり易くなる

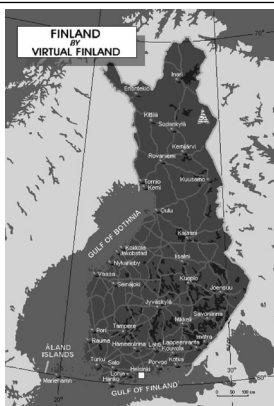
- 因果関係がなさそうなもの
IV. 起業環境の改善→III. アンカーカンパニーの出現
V. 評判の確立→III. アンカーカンパニーの出現

36

本稿でのハイテク産業クラスター形成メカニズムの整理⑬

・図表:ハイテク型産業クラスターの形成メカニズム(創生期・発展期別)と促進策のイメージ(別ファイルをご参照下さい)

4. フィンランド・オウルにおける歴史的事実



オウルの発展前史①

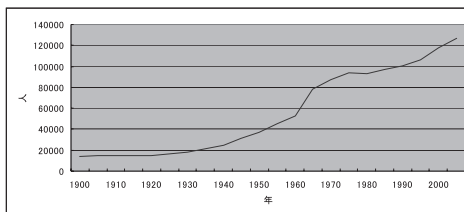
- ・1605年にスウェーデン国王のカール9世により開府
- ・17世紀から19世紀にかけて、タールの輸出
- ・18世紀から19世紀にかけて、海運業が発展(ストックホルムや中央ヨーロッパとの貿易)・・・国際都市としての長い歴史
- ・19世紀から木材産業が興隆。製材輸出としては20世紀前半の1930年くらいまで。
- ・1863年に皮革工場のカール・ロバート・オーストローム社が創業・・・最初の産業奇跡(帝政ロシアや北欧・バルト諸国に馬具や革紐などを輸出、1974年に倒産するまで100年以上に亘ってオウルの一大輸出工場であった)

オウルの発展前史②

- ・1930年代に入ると、20世紀のオウルの産業の最初的主役である紙パルプ産業が登場(1931年に英国系のトップピラ社(Toppila Oy)、1937年にはノキア系のオウル社(Oulu Oy)(現ストーラ・エンソ社(Stora Enso Oyj))が紙パルプ工場を稼働)
- ・1950年代に入ると、テュッピ社(Typpi Oy)が化学肥料工場を建設(現ケミラ・ケミカルズ社(Kemira Chemicals Oy) 蟻酸・過酸化水素工場)
- ・1960年代に入ると、ノキア所有のノーザン・ケーブル社(Pohjolan Kaapeli Oy)とティム・ヴィルム・ケーブル(Tim Vilmin Kaapeli)の2社が電線ケーブル工場を建設

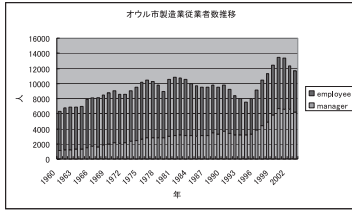
**発展の概況①
人口推移**

- ・紙パ・化学肥料・電線ケーブル工場の建設もあり、1970年まで増加
- ・1980年代成長鈍化(既存産業における雇用減)
- ・1990年代成長率高まる(ハイテク産業雇用増)



発展の概況② オウル市製造業従事者

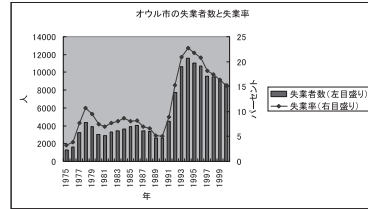
- ・1970年代後半、やや減少(→オウル市役所の危機感醸成)
- ・1990年代初頭、急激な落ち込み(↓連崩壊による対口貿易の急減など)
- ・1990年代半ばからの急成長(ハイク産業雇用増)



43

発展の概況③ 失業率推移

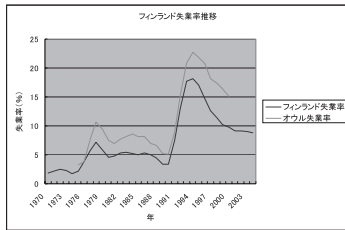
- ・1970年代後半の高まり(→オウル市役所の危機感醸成)
- ・1990年代初頭、急激な高まり(↓連崩壊による対口貿易の急減など)
- ・1990年代半ばからの減少(ハイク産業雇用増)



44

(参考)

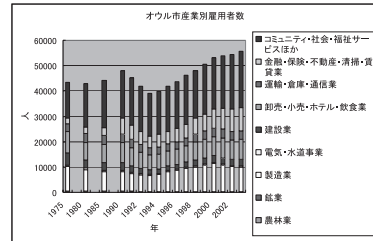
- ・オウルの失業率はフィンランド全体より2~5%高めで推移



45

発展の概況④ オウル市産業別雇用者数推移

- ・1990年代の半ばからは製造業だけでなくコミュニティ・社会・福祉サービス、金融・保険・不動産・清掃・賃貸業、などのサービス業でも増加



46

オウル市産業別雇用者数

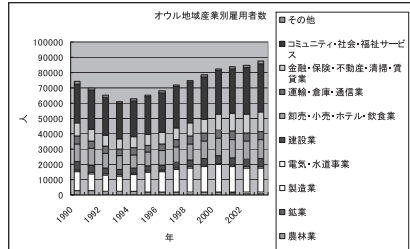
オウル市産業別雇用者数推移	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995
総計	4671	4541	4191	4091	3320	3317	2937	2938	2775
農林業	80	109	95	36	42	37	20	44	46
製造業	9712	8485	7635	7789	6986	6512	6275	6700	7874
電気・水道事業	512	571	517	545	527	500	498	487	452
建設業	4488	3926	3126	3146	2909	2931	1751	1647	1768
卸売・小売・ホテル・飲食業	8355	8838	7108	7770	7215	6538	6012	5959	6032
運輸・倉庫・郵便業	2182	2691	2631	2427	2871	2911	2760	2747	2756
金融・保険・不動産・清掃・賃貸業	2278	2561	3146	4228	5435	5190	4895	5091	4988
コミュニティ・社会・福祉サービスほか	14670	18927	18117	18227	18527	19237	16637	14225	17188
合計	43400	47250	44170	47920	45175	41837	39514	39113	41113

オウル市産業別雇用者数推移	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
農林業	354	353	343	377	369	473	491	471
製造業	80	67	65	66	66	75	76	82
電気・水道事業	534	514	575	545	534	523	502	502
建設業	430	418	433	427	485	415	398	388
卸売・小売・ホテル・飲食業	1774	2005	2120	2318	2866	2962	2465	2448
運輸・倉庫・郵便業	2775	2951	3105	3297	3312	3246	3246	3292
金融・保険・不動産・清掃・賃貸業	3288	3574	4296	4692	7812	8232	8774	8937
コミュニティ・社会・福祉サービスほか	18512	18282	18717	18643	20283	20669	21285	22340
合計	23888	24262	24700	25401	25701	25841	24415	25744

47

発展の概況⑤ オウル地域産業別雇用者数

- ・グレイター・オウルでも1993年をボトムに増加継続(製造業では2000年がピーク)



48

年代別の動き(1950年代～1960年代)
Institute of Technology(オウル・ポリテクニク)
 ……実務家養成を中心に地域ニーズに機動的に対応

- 1884年にオウルで技術者(Technician)教育が開始される(オウル・ポリテクニクの嚆矢)
- オウル大学設立の2年後の1960年に上記機関がエンジニアの養成を目的とするInstitute of Technologyに格上げ(当初からシビルエンジニアリングのコースと電気技師の養成を行うコースを設置)(オウル大学電気技師科が設立される1965年の5年前)
- 1968年には機械工学科が設置される
- (1972年に、オウルから75km程離れたボスニア湾添いの町ラーヘにあるRaahe Institute of Technologyが設立(当初より情報技術に特化))
- 1973年には電気技師のコース(電気工学科)の中で電気通信分野の教育を強化(1973年オウル大学電気技師科で電気通信研究所がスタート)
- 1984年には電気工学科が更に拡張し、情報技術のコースが正式にスタート(1980年オウル大学の電気工学科でコンピューター工学研究所がスタート)
- 1980年代においても、無線通信に関する技術者の再教育ニーズに注力
- 1996年に複数の実務者養成機関が統合されて現在の姿(オウル・ポリテクニク)に

55

年代別の動き(1970年代)
 VTTエレクトロニクス研究所の誘致①

- 1974年にVTT(VTT Technical Research Centre of Finland、1942年設立の国立の応用技術研究センター)のエレクトロニクス研究所がオウルに設立…オウル大学マンネルコスキ学長らが、VTT全体の所長のヤウホ氏(オウル出身)と連携し、新分野のエレクトロニクス研究所のオウル誘致に成功
- 現オウル所長へのインタビューより…「当時VTTエレクトロニクスがオウルに来たことはきわめて異例のことだったと思う。たとえて言えば何か新しい分野の研究所を東京ではなく札幌に作るとうようなものだったと思う。VTTエレクトロニクスがオウルに来たのは何人かの人たちの個人的な活動の成果だと思う。オウルにはエレクトロニクスが成長分野であるというビジョンがあり、(中央政府側には)地域開発という政治的な理由もあったと思う。」

56

年代別の動き(1970年代)
 VTTエレクトロニクス研究所の誘致②

- オウル大学の現・電気情報工学科長ユハ・ランニング教授へのインタビューより…「VTTエレクトロニクス研究所がオウルに出来たのもオウル大学に(エレクトロニクス分野の)研究者がたくさんいたからである。当時、カヤーニ(北部フィンランド)にも産業の集積がありVTT立地の候補地であったが、オウル大学の存在によりオウルに決まった。」
- 初代所長にはマッティ・オタラ氏が就任
- VTTオウルのHead of Operations DevelopmentのEero Timonen氏へのインタビューより…「オタラ博士がVTTエレクトロニクスの所長として果たした役割は大きい。彼はVTTは民間企業と緊密な協力を行って仕事をしなければならぬと説いた。(中略)最初は研究所の研究予算は小さかったが、民間企業寄りの製品開発のための研究を行うにしたがって、使える予算の規模も増えていった。」

57

年代別の動き(1970年代)
 VTTエレクトロニクス研究所の誘致③

- VTTエレクトロニクス研究所においてもいくつかの重要な研究分野の設定はヘルシンキよりも早く戦略的に富んでいた。
- VTTエレクトロニクス研究所のヨルマ・ランマスマニエミ所長へのインタビューより…「(オウルでは)1970年代からマイクロプロセッサ技術、アプリケーションソフトウェア、デジタルエレクトロニクスなどの研究がスタートしており、それらの分野では後にヘルシンキのVTT Information Technology研究所でも研究が始まる。1994年にVTTの中で機構改革があり、VTTエレクトロニクスはヘルシンキでも一部の機能を持つようになったが本部は今でもオウルにある。オウルはエレクトロニクスに重点特化するのが早かったのも、そういう展開が可能になったと思う。(中略)オウルは当時非常に勇気のある決定をしたと思う。それは自然なことではなかったし、ストレートフォワードなことでもなかった。」

58

年代別の動き(1960年代～1970年代)
企業の動き①

- 1960年代の北部フィンランドの主なエレクトロニクス企業は、オウルから74km離れたラーヘ(Raahe)のL.M.エリクソン社(L.M.Ericsson Ab)の電話ケーブル工場と、北極圏ラップランド地方ケミヤルウィ(Kemijärvi)のTVメーカーのサロラ社(Salora Oy)子会社のサルコンプ社(Salcomp Oy)の2社であった。
- ①カヤーニ社のエレクトロニクス事業
- 1968年にオタラ教授に感化された製紙産業のカヤーニ社(本社はオウルから約200km南東のカヤーニ)が、オウルでエレクトロニクス事業に進出
- 1970年代にはエレクトロニクス事業部はオウルからカヤーニに戻り、パルプ漂白工程測定器や、RFID(Radio Frequency Identification)技術を用いた製品(自動集金機など)を開発、前者については現在でも世界最大の製紙機械メーカーMetso系の企業としてカヤーニ、オウル等で存続し、後者の一部は1980年代にMBO等によってカヤーニから独立、オウルのハイテク企業(バスコム社、ユテラ社など)として存続している。

59

年代別の動き(1960年代～1970年代)
企業の動き②

- ②1973年のノキアの無線電話部のオウル移転(ルスコ工場)
- (1)後のアンカーカンパニーとなるノキアの登場
- 背景1:1960年に既にオウルに進出していたノキア所有の電線ケーブル工場に1000名もの従業員がいたこと
- 背景2:政府に、どこか開発地域(フィンランド中部・北部)に進出することを要請されていたこと
- 当時の無線電話部長のクオッカネン氏は「オウルは宝くじに当たったようなもの」と評した(その時点ではノキアの受け入れ準備は必ずしも整っていなかった)が、オウルはその後のノキアの展開(オウルでの基地局ビジネスでのホームベース化など)を結果的にサポートすることになるエレクトロニクス、無線通信、情報技術分野での準備を既に始めていた。

60

年代別の動き(1960年代～1970年代)
企業の動き③

その後のノキアのオウルでの展開

- ・1976年にオウルのルスコ工場にモデムやPCM機器製造を移転するなど生産品目を増やす(1978年には330人の従業員を抱えるエレクトロニクスの工場になっていた)
- ・1979年にはルスコ工場でNMT方式の基地局(アナログネットワーク)の製品開発を開始
- ・1980年代初頭にNMT方式の基地局の生産を開始(1980年代の半ば以降にはノキアは基地局ビジネスで世界市場に進出、ビッグビジネスに成長し、ノキアはオウルでアンカーカンパニーとなる)
- ・1985年より、携帯電話用(ハンドセット)の組み込み型ソフトウェアの開発を開始(もともとVTIオウルとノキアで先行研究していたもの)
- ・1980年代後半からオウルでCDMA研究(第三世代向け)の研究を開始

61

年代別の動き(1960年代～1970年代)
企業の動き④

(2)ラウリ・クオッカネンの登場

- ・ノキアの無線電話部長として1973年にオウルに来たクオッカネン氏(中部カレリア地方出身)は、1976年にノキアを退社(責任範囲の拡大に嫌気)、その後、1976年にインセラ社(エレクトロニクス向け金属部品)、1978年にラウリ・クオッカネン社(携帯電話の核部品のデュプレックス・フィルターの開発・生産)、1986年のソトラ社(基地局向けの部品開発・生産)、1993年にウルトラ・コム社(様々な無線通信機器)、ウルトラ・クレア社(高周波フィルター)などを、次々と創業。ノキアとオウルの発展に大きな貢献を行った。

62

年代別の動き(1960年代～1970年代)
企業の動き⑤

③オウル発のハイテク企業ポーラー・エレクトロの創業(1978年)

- ・オウル大学電気技師科の最初の卒業生(1969年)、最初の博士、最初の同学科出身の教授であるセッポ・サユナヤカンガス氏によって創業
- ・同氏がスキーのジュニアコーチの要請により腕時計型の心拍数モニターを開発、製品化する企業がなかったため自ら起業し、製品化
- ・1980年代前半からは経営に専念(大学では起業教授の肩書)、売上げ2億ユーロ規模の輸出企業となり(1992年フィンランド大統領輸出賞受賞)、域外に対してはオウル発の代表的企業としてオウルの名前を高め、域内では1980年代から投資家(ポーラー社および個人)として、1990年代前半には地域戦略の立案に対して大きな貢献を行うことになる。

63

年代別の動き(1980年代)
オウル市役所の動き①

- ・1970年代後半からオウルの当時の主力産業(紙パルプ産業ほか)において雇用削減の動きがあり、「何かしなければならぬ」という機運が醸成されつつあった。
- ・きっかけとなったアスボ社の工場拡張セレモニーでのアンティ・ピッポ部長のスピーチ・・・同氏は(オウルの技術的なポテンシャルを高く評価しながらも)、オウルはシリコンバレーに比べると眠っているように見える。眠っている間に発展の機会は遠ざかってしまっただろう、という趣旨の発言を公式の場で行った。
- ・セレモニーの翌日、エレクトロニクス・ピレージの建設を検討するべきとの建議書が、VTIオウル部長と政府系金融機関のKERA(現FINNVERA)のオウル支部代表から、オウル市議会に提出され、危機感を抱いていたオウル市の市長以下幹部は直ちに市議会に調査チーム(エレクトロニクス・ワーキング・グループ)が設置された。

64

年代別の動き(1980年代)
オウル市役所の動き②

- ・最初のワーキングチームの作業により、エレクトロニクス以外にもプロセス産業や情報技術産業を取り組んだ「テクノロジ・ピレージ」を建設すべきとの方向性が出され、2回目のワーキングチームでテクノロジ・ピレージ社のビジネスプランが検討された(ハイテク企業のビジネスサポートに照準)。
- ・1982年3月31日にオウル市(50%)、民間企業18社、オウル大学、KERAの出資(資本金200万FIM)により、テクノロジ・ピレージ社(後の上場企業テクノポリス社)が発足。(この間及びその後の展開における市サイドの主な立役者は、当時の市長イルモ・ハナネン氏(理解と支援)、後の経済局長のハーヴォ・シミラ氏(広いバースケティアに基づいた戦略立案の能率)、民間企業からこのプロジェクト実現のためにスカウトされたビジネス関係者のセッポ・マキ氏(強烈な地域愛と行動力)の3人)
- ・1983-1987年の5年間の経済開発プログラム戦略(Economic Development Program -Oulu City of Technology-)・・・ハーヴォ・シミラ氏、セッポ・マキ氏らは専門家の力も借り「どうやったらオウルにおいて新産業・新企業の発生を促進出来るか」という問題意識に基づいた実用的なプランを策定(1996年のオウル大学へのリエゾン・オフィサーの設置、オウル大学での起業セミナー開催、ソフトウェア産業の振興プロジェクトなど)、「City of Technology」というその後長くオウルの基本戦略かつ地域ブランドになったネーミングを打ち出す。

65

年代別の動き(1980年代)
オウル市役所の動き③

- ・1988年にはソ連ゴルバチョフ大統領のテクノポリス訪問を誘致(セッポ・マキ氏らの尽力)
- ・1988年からバイオ分野におけるクラスター形成を目指すメディポリス・プロジェクトを開始(→1990年6月にテクノロジ・ピレージ社の100%子会社としてスタート、1992年5月にメディポリス・センター竣工)
- (注)メディポリス・センターは、オウル大学病院と渡り廊下で繋がっており、テクノポリス・リンナンマー(オウル大学・VTI隣接地)同様、インキュベータ施設を持つ。また、医薬品の受託製造のためGMP施設も建設。

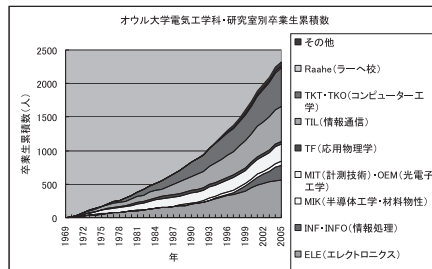
66

年代別の動き(1980年代)
企業サイドの動き

- 1985年からハンドセット用のEmbedded Software開発を手始めに、ノキア・モビラがオウルで研究開発を開始(それまではVTTオウルとの共同R&D。VTTにいたエリック・ウェイッコライネン氏が1985年のノキア・モビラに入社。当初は3人でスタート。その後、CDMA研究などを含めて1500人規模に)
- 1984年からノキアの基地局ビジネス(本拠地オウル)が海外市場に進出(その後、本体だけで2500人規模に)
- ↓
- エレクトロビット(1985年創業、電気電子機器とソフトウェア、2002年JOTと合併・上場)、CCC(1985年創業、フィンランドの代表的ソフトウェアメーカー)、JOTオートメーション(1988年創業、自動生産システム、1998年上場)、ソリトラ社(1986年創業、基地局向け部品)などのオウル発のハイテクメーカーが成長する環境が現出
- その背景には、1970年代後半のオクスマン教授・オタラ所長らのサウナ・イベントに参加して北部フィンランドおよびオウルの経済開発に問題意識を育てていたエリック・ウェイッコライネン氏がVTT経由でノキア・モビラに入り、地元企業との分業を意識的に推し進めたことも大きい(ソフトウェア開発の技術的特性から外部とのネットワークングが効率的であるという事情もある。)

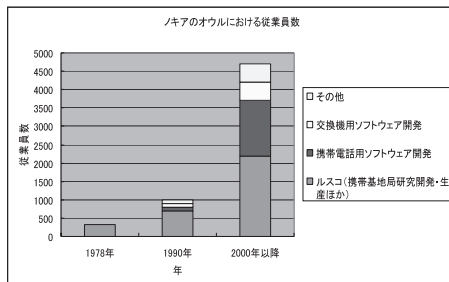
67

(ノキアのアンカーカンパニー化の技術人材面での裏付け)
ノキアのアンカーカンパニー化が始まる1980年代半ばにはオウル大学電気工学科の卒業生の累計が数百人に達していた



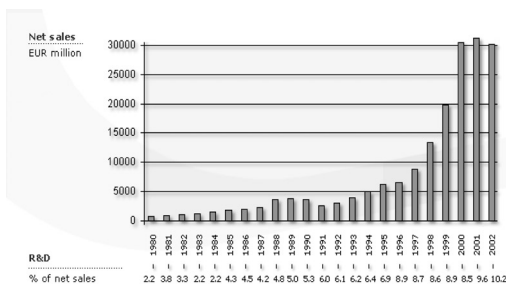
68

アンカーカンパニーであるノキアの部門別の成長(従業員数)



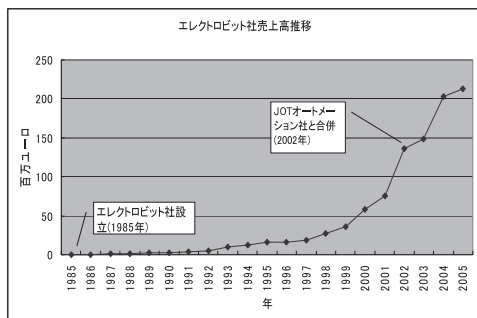
69

ノキア全体の売上げ高



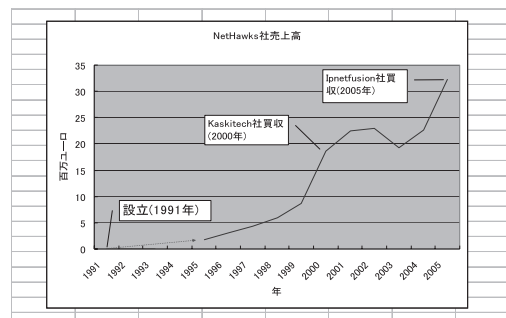
70

エレクトロビット社の成長



71

ネットホーク社の成長



72

年代別の動き(1990年代)
オウル市・商工会議所サイドの動き

- 1990年代前半にオウル市役所はオウル商工会議所マケラ専務理事、ボーラー・エレクトロ社CEOサユナヤカンガス博士らと組み、オウル市周辺の自治体の参加を得て、民間企業主体の総合的な地域戦略を策定（ハイテク産業だけでなく、機械エンジニアリング産業（既存拠点を生かした集積形成プロジェクト）、化学などプロセス産業（スピンアウト支援事業）、運輸産業（ロジスティック村の検討）なども巻き込んで構想すると同時に、欧州他地域との連携（1992年にドイツ・バーテンフルテンブルグとの地域協プロジェクトを拡大(Euroregion2000)）を促進するなど、戦略の総合性を増している。）

(戦略はビジネスオリエンテッドであり、企業のコミットメントを含んでいるため非常に実効性の高いものとなった)

→1994年からのフィンランド内務省のCOE (Center of Expertise) 政策のベースに。(オウルは当然トップ当選)

年代別の動き(1990年代)
起業環境の改善①

- (1)地域ベンチャーファンドであるテクノベンチャーの設立 (1991年運営会社設立、最初のファンドを1994年立上げ)
- 政策金融機関であるKERA(現FINNVERA、出資比率40%強)、オウル市(25%)など周辺の地方自治体(40%強)、政府のベンチャー振興機関であるSITRA(出資比率5.1%)などがそれぞれ出資する地域ファンド運営会社
- 1988年にKERAや地元の民間金融機関の出資により設立されたテクノインベストメント(Technoinvestment Oy)が過小資本(10百万FM)のため当初の目的を達成できなかった失敗を受けて、資本金80百万FMで設立された。
- 設立後2年間で100社審査し、うち10社に投資した。その中には後に上場したJOTオートメーション社も含まれている。
- 現在は、計4本の地域ファンド(計39万ユーロ、57社に投資、うち22社からは既にEXIT)を運営する

年代別の動き(1990年代)
起業環境の改善②

(2)オウルテックの設立(1994年)

- スペース貸し(テクノポリスが担当)以外の起業・経営ノウハウの供与・支援を有料で行う。
- 国のベンチャー支援機関であるSITRA(40%出資)のほかテクノポリス社(30%)とオウル大学の基金(30%)により設立(設立の母胎となったのは、1992年にオウル大学の中に設けられた起業支援組織)
- もともとテクノポリス社はテナントを幅広くサポートすることをモットーに運営されてきたが、より専門的で幅広いサービスを提供するためにオウルテックが設立された。
- 資金面での支援は、公的機関の研究開発資金の獲得やベンチャーキャピタルの紹介などの支援が中心

年代別の動き(1990年代)
起業環境の改善③

(3)上場企業の登場とビジネスエンジェルの登場

表4-3:オウル地域の主要な上場企業(ヘルシンキ地域市場)

企業名	主要内容	上場年
PKG Group Oy (1999年設立)	ワイヤーハーネス製造および製造受託サービス	1997
Incap Oy(1992年設立)	EMS(エレクトロニクス分野における製造委託サービス)	1997
JOT Automation Group Oy (注1)(1988年設立)	自動生産システム	1998
Technopolis Oy(1992年設立)	サイエンスパーク運営	1999
Scanfil Oy (1976年設立、オウルでは1990年に事業開始)	生産システムおよびウェアラブル機器	2000
Elektrobit Group Oy (Elektrobit Oy(1985年設立)が上場企業のJOT Automation Oyを吸収合併)	電気・電子機器、ソフトウェアおよび自動生産システム	2002
Raukki Group Oy(1994年設立)	フィンランドにおける多様なベンチャー企業への投資を営む事務グループ	2003

(注1)2002年にElektrobit Oyに吸収されElektrobit Group Oyとなる。
(注2)QPR Software Oyは1991年に設立され、2002年に上場されるもヘルシンキに移転。

年代別の動き(1990年代)
起業環境の改善④ビジネスエンジェルの登場

表4-4:オウル地域における主要なビジネスエンジェル投資企業(ヘルシンキ)

設立年	会社名(投資会社もしくはベンチャーファンド会社)	創業者	創業者の経歴(国)	備考
1977	ボーラー・エレクトロ社(内資)	セルボヤン・カネン(Dr. Seppo Saarnio)	オウル大学	現在はオウル大学の取締役が投資家として注目
1995	フリー・インベストメント(Free Invest Oy)	ユハ・パルメ(Mr. Juhani Palm)	ソフィア大学	
1999	ヘルシントンベスタ社(Helsintons Invest Oy)	クリストフ・ヘルシントンベスタ(Mr. Kristof Helssintons)	JOTオートメーション社(JOT Automation Oy)	ヘルシントンベスタ社は、ヘルシントンの設立に重要な役割を果たしている。
1999	個人的コンサルタントとして活動	クリストフ・ヘルシントンベスタ(Mr. Kristof Helssintons)	個人	同氏は自身で多くの投資家ネットワークを構築している。
2000	フィンランド・マネジメンツ・グループ(FinnManag Oy)	ジェニー・マンギネン(Ms. Jenny Manginen)	JOTオートメーション社	
2000	個人的コンサルタントとして活動	ラウキ・ルッティ(Mr. Raimo Ruutti)	オウル大学	現在はオウル大学の取締役が投資家として注目
2003	ハイウェイ社(Hiway Oy)	トモ・カネン(Mr. Tomo Kanen)	フィンランド	
2003	オウル地域企業家ネットワーク(注1)(Oulubusiness Network Oy)創設(内資)	トモ・カネン(Mr. Tomo Kanen)	オウル大学	ビジネスエンジェル投資家を中心
2004	オウル・インベストメント(注2)(OulInvest Oy)	クリストフ・ヘルシントンベスタ(Mr. Kristof Helssintons)	オウル大学	

年代別の動き(2000年代)

2000年のピーク後の対応・・・IT・モバイル技術の他分野での応用

- オウル・グロースアグリメントを企業部門のコミットを得て策定(2002年)

オウル・グロースアグリメント	
合意事項	
参加団体	オウル地域
期間	2002年～2006年(2002年2月策定)
実施体制	オウル地域COEプログラム(モバイル、NEM(エレクトロニクス)、ソフトウェア、メディア、ウェルネス、バイオ、食品)の3つのフォーラムによって構成)に地域企業が増加、オウル市役所がCo-ordinator。(注1)クワスターはモバイル、NEM、ソフトウェアの3フォーラムで推進
目的	①実際に認知されたCOEとしてのオウルのポジションの強化 ②オウル地域の競争力強化 ③オウルにおける成長産業の開拓と強化 ④新規雇用と新規創業の機会創出 ⑤オウル地域におけるハイテク産業の多様化 ⑥EU資金の活用
数値目標(2002年から2006年まで)	①新規創業者150社(2002年時点では780社) ②新規雇用4,000人(2002年時点では1,700人) ③売上増15億ユーロ(2002年時点では37億ユーロ)
予算総額(2002～2006年)	公的資金180,000ユーロ 民間資金130
合計	310
構成要素	①5つの産業クラスター(IT(情報技術)、ウェルネス(健康福祉)、バイオ、環境、コンテンツ&メディア) ②2つの支援プログラム(ビジネス開発計画、ロジスティクス計画)

産業クラスター形成要因のまとめ①

(1) イノベーション環境の改善・・・①を梃子に戦略的に強化

- ① オウル大学の設立(1958年)、電気技師科(EE)の設立(1965年)、2人のビジョナリストの存在・・・オウルICTクラスター形成の出発点(またエレクトロニクス、無線通信、情報技術を早くから強化)
- ② VTTエレクトロニクス研究所の誘致・設立(1974年)・・・オウル大学電気技師科(実態は電気・電子工学科)あってこそ誘致成功(建議書はオウル大EEのセッポ・レッパヴァオリ教授による)、オウラ(初代)所長が強力に応用研究、共同研究を志向
- ③ イノベーション環境としてのテクノロジー・ビレッジの建設(オウル大学隣接地のリンナンマーへ1985年に移転、1989年春にはVTTも隣接地に集結)
- ④ 制度的インフラストラクチャーとしてのテクノロジー・ビレッジ社の運営、同社とオウル市役所の一心同体の運営
- ⑤ フールキング(鷹揚な資金の出し手)としてのフィンランド防衛庁と郵便電話電信公社によるR&D資金が流入(幸運な環境に恵まれた)

79

産業クラスター形成要因のまとめ②

(2) 企業集積の進展

- ① 南部企業アスボ社のオウル定着(オウル大学との厚膜ハイブリッドICの共同研究が縁)
- ② ノキアの定着(1973年冬の無線電話部のオウル移転以降、基地局ビジネス(ホームベース)、ハンドセット用embedded software開発拠点、CDMA研究の拠点と次々と業務分野を拡大)・・・背景にはオウル大学、VTTエレクトロニクスなどによるオウルのイノベーション環境の改善あり
- ③ ポーラー・エレクトロの出現(1978年)・・・大学発
- ④ カヤーニ社のエレクトロニクス事業(オウル起源、カヤーニで展開)のオウルでの再定着(1984年同社のエレクトロニクス事業売却以降)・・・オウラ教授との縁でスタート
- ⑤ ラーへの製鉄会社ラウタルッキによるオウルでのエレクトロニクス事業進出(カヤーニ社同様、多角化を模索する中でオウル大学との連携でスタート)
- ⑥ 企業受け皿としてのテクノロジー・ビレッジ(オウル大学隣接地ほか)の整備(1988年時点で既に83社進出)
・・・いずれもオウル大学をはじめとする(1)イノベーション環境の改善を背景とした事業展開となっている

80

産業クラスター形成要因のまとめ③

(3) アンカー企業の登場

- ① ノキアの定着と業務分野を拡大(1973年冬の無線電話部のオウル移転以降、基地局ビジネス(ホームベース)、ハンドセット用embedded software開発拠点、CDMA研究の拠点など)と、1984年以降の基地局ビジネスの世界市場進出により、ノキア(オウル)が域外から大きな需要を持ち込みアンカーカンパニー化
・・・1985年以降、エレクトロビット、CCC、JOTオートメーション、ソリトラ社、ネットホーク社などが成長し始め、オウルを代表するハイテク企業に。
- ② ポーラー・エレクトロ(1978年創業)の成長・・・意欲的に海外市場を開拓し、小規模(2億ユーロ規模)ながらアンカーカンパニーに(製鉄会社ラウタルッキ起源でVTTスピノフのフィンシテック(カスタムIC設計)やエレクトロビットをサブコントラクターとして活用。また地元の病院と多くの共同R&Dを行ったように、ウエルネス、ヘルスクラスターのアンカー企業の面も。また、同社CEOのサユナヤカンガス教授はオウルの広告塔、投資家として、また地域戦略の策定などで活躍)・・・様々な面で他企業の成長をサポート
・・・これらの背景には(1)のイノベーション環境の改善あり

81

産業クラスター形成要因のまとめ④

(4) 起業環境の改善

- ① アンカーカンパニーの登場、企業集積の進展による「産業の生態系」の充実(1980年代後半以降)
- ② 1994年の地域ベンチャーファンド「テクノベンチャー」の立ち上げ(1988年のテクノインベストメントは過小資本ゆえに失敗)
- ③ 1994年のバーチャルインキュベーターのオウルテックの設立(場所としてのインキュベータはテクノポリス内に1987年2月に設営済み)・・・オウル市役所経済局もバックアップ
- ④ 1990年代後半からの上場企業の出現と、ビジネス・エンジェルの登場で更に改善

82

産業クラスター形成要因のまとめ⑤

(5) 評判の確立

- ① 1980年代の後半にはCity of Technology戦略とテクノロジー・ビレッジ社の成功により、フィンランド国内はもとより欧州ではかなり注目を集めていた(主要アクターがリンナンマーに集結した1989年には、ソ連ゴルバチョフ大統領のテクノポリス訪問が実現し、大いに名前を売る)
- ② 1990年代前半には、フィンランド内務省COE政策(1994-)のモデルに(COE地域としてもトップ指定)
- ③ オウル発の企業としてはポーラー・エレクトロが1992年に大統領輸出賞を受賞、上場企業が出始めたのは1997年から、ノキアの急成長は1990年代後半
→ICTクラスターとしての相応の評判が出来たのは1990年代半ばであり、オウル発の上場企業の出現し、国際的な知名度も得たのは1990年代末か(2000年ピーク)

83

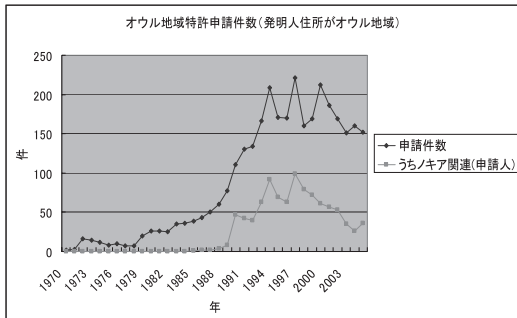
形成プロセス間の相互促進的因果関係の検証①

・以下についてはほぼ検証できた

- ① 「大学・COE的研究開発拠点等が整備されると、ハイテク企業の立地への関心が高まる」
- ② 「イノベーション環境が改善されると、既存企業の成長やホームベース化が促進され、アンカー企業出現の可能性が高まる」
- ③ 「大学・COE的研究開発拠点等の革新的技術シーズや技術人材が増えると、創業機会が増える」
- ④ 「アンカー企業が増えると、その需要と技術の結合機能により、イノベーションが起こり易くなる」
- ⑤ 「アンカー企業が増えると、事業機会が増えサブコントラクターの創業機会が増える」
- ⑥ 「起業環境が改善し新規創業が増えると、新興産業集積地としての評判が高まる」
- ⑦ 「アンカー企業が増えると、その企業の本拠地としての評判が高まる」

84

ノキアのアンカーカンパニー化と特許申請件数の推移



85

形成プロセス間の相互促進的因果関係の検証②

- ・以下については、オウルのケースからは検証できなかったため、今後の課題としたい
- ④「企業の数が増えると、アンカー企業の出現する蓋然性が高まる」、
- ⑤「企業の数が増えると、産業集積地としての評判が高まる」、
- ⑧「起業環境が改善し新規創業が増えると、企業集積の厚みが増す」、
- ⑩「評判が確立すると、市場・技術情報が流入しやすくなり、イノベーションが起こり易くなる」、
- ⑪「評判が確立すると、ハイテク企業の立地への関心が高まる」、
- ⑫「評判が確立すると、起業家や支援ビジネスからの関心が高まる」

86

形成期全体を創生期と発展期に分けることについて①

- ・準備段階・・・1958年のオウル大学の設立
- ・「イノベーション環境の改善」(形成プロセスの開始)・・・1965年のオウル大学・電気技師科の設立からスタート、VTTエレクトロニクス(1974年)、テクノロジー・ビレッジの設立(1982年)、リンナンマーへの移転(1985年)で更に改善
- ・「企業集積の進展」・・・エレクトロニクス企業が根付き始めた1970年代初頭からスタート、ボーラー・エレクトロ社創業(1978年)、カヤニ関連事業のオウル定着(1984年頃)、ノキアのアンカーカンパニー化(1970年代後半以降)で充実
- ・「アンカー企業の出現」・・・ノキアの基地局ビジネスの本格化と携帯電話用の組み込みソフトウェア開発が始まった1980年代中頃からスタート
- ・「起業環境の改善」・・・オウル・テクノロジー・ビレッジが設立された1982年からスタート、一通りの環境が出来るのはノキアのアンカーカンパニー化を経て、オウルテックとテクノベンチャーが設立された1994年、1990年代後半以降の上場企業の出現によってビジネス・エンジェルが増加し、さらに改善

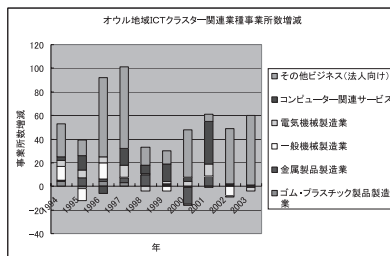
87

形成期全体を創生期と発展期に分けることについて②

- ・「評判の確立」・・・1980年代の末には「オウル現象」という言葉が一般に普及。オウルをモデルとしたフィンランド内務省のCOEプログラムが始まる1994年にはクラスターとしての評判が相当程度確立。(→ここまでは「創成期」とする)
- ・→ハイテク関連の事業所数が増加する1990年代後半は、「発展期」におけるクラスター規模の拡大とみることが出来る(次頁参照)
- ・1990年代末の上場企業の出現で、クラスターとしての評判は更に確固たるものに(国際的なICTクラスター)
- ・ピークをつけた2000年で発展期に区切りをつけることが可能(ここまでは「発展期」とする。形成プロセスの終了)
- ・なお、2000年以降は一旦形成された後の成熟期(もしくは転換期)と整理することが可能。
- ・オウルICTクラスター形成の創成期は1965年から1994年まで、発展期は1995年から2000年までとすることが出来る。

88

ICT分野での事業数(純)増減・・・1990年代後半から増加、2001年以降も増加基調



89

オウルICTクラスターの形成を目指して働きかけを続けてきた活動体の担い手について

- ・1960年代の後半から1970年代・・・オクスマン氏、オタラ氏を中心としたオウル大学、VTTの関係者(学長を含む)とそのビジョン
- ・1980年代・・・オウル大学、VTTの関係者に加えて、オウル市役所の関係者(シミラ氏、マキ氏、市長など)、そして産業クラスター本来の主役の企業家達、特にアンカー企業の側の企業家達(ノキアのヴェイッコライネン氏、ワオールストローム氏ら)が、活動体の中心に躍り出た時代
- ・1990年代・・・総じて、より幅広い層の企業家が、すなわちボーラー・エレクトロ社や、ノキア等のアンカー企業化を背景に自社の事業基盤を固めた起業家達(エレクトロビットのユハ・フルッコ氏ら)が、活動体の中心に加わった時代、また商工会議所(マケラ専務理事)も加わりそれ以前よりも産業界が組織的に活動し始めた時代
- ・2000年以降・・・地域アクターの組織的な進化(オウル・リージョナル・ビジネス・エージェンシー、オウル・イノベーション社)やメンバーの新陳代謝が中心(1970年代から1990年代にかけて見られた活動体に参加する地域アクターの範囲の拡大は見られない)

90

5. 米国オースチンとの比較

91

オースチンの形成プロセス

I. イノベーション環境の改善

- 1966年にUTオースチンにコンピューターサイエンス(CS)学部新設(同年にKozmetsky氏(テラダイン共同創業者)がBSの学長に就任)
- 1977年にKozmetsky氏らによりUTオースチンにシンク&ドゥタンクのIC2(Innovation Creativity and Capital)設立
- 1983年に全米初の民間コンソーシアムMCC(Microelectronics and Computer Technology Corporation)を誘致(研究者450名、2000年まで継続)
- 1988年にR&DコンソーシアムのSEMATECH(Semiconductor Manufacturing Technology initiative)を誘致(研究者800名、2000年にInternational SEMATECHに)
- その他にも、州議会は技術の商業化を目的とする研究(ARP, ATP)への資金投入を決定(1987)、IC2等がソフトウェア産業調査に基づきAustin Software Council(ASC)を設立(1992年頃)など、活動体による追加的な働きかけ続く

92

オースチンの形成プロセス

II. 企業集積の進展

(MCC, SEMATECH前)・・・UTオースチンの存在を前提とした企業進出

- Xerox社(1962)、TI社(1966)、IBM社(1967)、TI社応用地震探査コンピュータ(ASC)プロジェクト(1969-75)、Westinghouse Electric Corp(1971)、モトローラ(1974)、AMD(1979)、タンデム(1979 or 1981)
- Tracor(1955、大学発)、MRI(1970年代大学発、1978インテルが買収)、National Instruments(1976、大学発)

(MCC, SEMATECH後)・・・企業進出が加速

- IBM社AIX(UNIX関連)プロジェクト開始(契約社員500名)(1984-)、3M社R&D施設(1984)、MCC誘致後11の技術系企業進出(1984-85)、SEMATECH誘致後多くの半導体関連企業が進出(1988-90年代)、Applied Materials(1992)、Apple(1992)、Cisco(1992)など
- マイケル・デルが寄宿舎の一室でDell Computer設立(1984、大学発)、Trilogy(1988)、PSW technologies(現Concerto)(1989、IBM-AIX発)、Tivoli SystemsがAustin Venturesから350万ドルの投資受け設立(1989、IBM-AIX発)、DTM Corporation(1989、大学発)、Evolutionary Technologies International(1991、MCC発)

93

オースチンの形成プロセス

III. アンカー企業の登場

- 調査中なるも、TI(1966-)、IBM(1967-)、AIXプロジェクトは(1984-)、デルコンピューター(NASDAQ上場1988、Fortune500入り1992-)などが、1980年代後半以降、アンカー企業の役割を果たした可能性が強い

94

オースチンの形成プロセス

IV. 起業環境の改善

- 起業家精神の高揚の面では、1974年から、UTオースチンBSでビジネスプランコンテストMOOT COOP開始(その後世界的なコンテストに)
 - 1984年に地域VCであるAustin Ventures設立
 - 同年よりArthur&Young等がSouthwest Venture Capital Conferenceを開催
 - 1989年にIC2が、Texas Capital Network(TCN、のちにThe Capital Networkに改称)とAustin Technology Incubator(ATI)を設立
 - 1990年より、IC2が、Austin Entrepreneurs Council(月一回の講演会等)を開始
 - 支援サービスの面では、1985年までに大手会計事務所Big8の7社が進出、1980年代後半には州内大手法律事務所が進出、1994年にはサンフランシスコに本拠地をおく法律事務所Brobeck, Phileger&Harrisonが進出
- オースチンで多くの技術系企業が起業される(1994-99年、特に95年は年間100社以上)

95

オースチンの形成プロセス

V. 評判の確立

- 1983年のMCC誘致、1988年のSEMATECH誘致を契機に、コンピューター・半導体産業のイノベーション拠点の位置づけが強まり、またデル・コンピューターの急成長も加わり、IT企業の一大集積地に(1983-90年代前半)
- オースチン地域商工会議所を中心にAdvantage Austinキャンペーンを展開(1984年頃-1994年)
- 1994年にはサンフランシスコに本拠地をおく法律事務所Brobeck, Phileger&Harrisonが進出
- オースチン発のテボリ社(Austin Venturesが設立出資)の成功(1995年のIPO)等は全米から注目を浴び、起業文化が根付いた地域として認知され、支援産業の集積も強まる。

96

オースチンの形成プロセス(創成期と発展期)

- ・創成期・・・1966年のUTオースチンのコンピューターサイエンス(CS)学部新設、その年のTI社、翌年のIBM社進出あたりから、オースチンのITクラスターとしての一応の評判が形成された1993～1994年頃か
- ・発展期・・・創業数が目立って増えはじめ、上場企業が始まった1994～1995年頃(1995年には100社以上)から2000年まで

(成熟期もしくは転換期・・・2001年以降)

- ・2001年には、UTオースチン等を中心に“Envisioned Rebirth”(「過去の成功の再現」)を宣言(成熟期もしくは転換期の開始)、2002年にはベリー州知事がInternational SEMATECHをオースチンにとどまらせるよう5年間で2億ドルのインセンティブを議会に提案、2003年にはTCNが解散し、TCNディレクターのゲアハルトはコンサルティング会社を興し同様のサービスを開始、(同年にGeorge Kozmetsky氏逝去)

97

オースチンの形成プロセスの特徴

- ・ハイテク型産業クラスターの5つの形成プロセスが進むおおまかな順番については、オウルと同様、ほぼ仮説どおり。
- ・米国特有の人材と企業(本拠地)の高い流動性を生かして、活動体の大きな成果であるMCC誘致成功の1983年以降に急速にクラスター形成を進めたこと(シリコンバレーからの企業誘致にも注力)・・・オウルは相対的に時間をかけて、地元人材の活用や地元企業(ノキアの拠点を含む)の成長を実現した。
- ・アンカー企業については調査中なるも、それぞれの企業の需要搬入力が相応に高いイメージがある(米国都市の世界市場へのアクセス(言葉の問題などを含む)の良さ)・・・オウルはノキアが存在が大きく、国際化のノウハウ面でもボーラー・エレクトロなどを先導した。
- ・活動体の中心には、常にGeorge Kozmetsky氏と同氏が設立したIC2があったこと(同氏はことあるごとに個人資産も供出し、活動体における信頼され尊敬されるリーダーであり続けた。)・・・オウルは活動体への参加機関の範囲が時代とともに拡大するとともに、中心メンバーも前半の大学人から後半の市役所、企業人へとやや変遷する傾向あり。

98