

課業配分および資産アクセス権の階層構造の設計[†]

鶉野好文
井上正

本稿では、最適な課業配分および資産活用の優先権の階層構造について考察する。すなわち、企業組織ないし経済社会は、経済主体へどのように課業を配分するのか、また、経済主体に対しどのように資産活用の優先権を与えるのかについて考察する。企業組織ないし経済社会における重要な課業の一つは、全資産を一体化して活用するコラボレーション、あるいは、単一ないし一部の資産を結合化して活用するスペシャリゼーションの課業である。そして、それらの課業は、個々の経済主体に配分されるものである。他方、経済主体は、配分されたコラボレーションないしスペシャリゼーションの課業を達成するため、必要な資産を活用する権限を与えられる。資産が稀少であるとき、企業組織ないし経済社会は資産活用の優先権の階層構造を決めようとする。そして、結局、企業組織ないし経済社会は、総期待価値を最大化するように、課業配分および資産活用の優先権の階層構造を決定する。本稿では、最適な課業配分および資産活用の優先権の階層構造とはどのようなものかを考察する。

1. はじめに

本稿では、最適な課業配分および資産活用の優先権の階層構造について考察する。すなわち、企業組織ないし経済社会は、経済主体へどのように課業を配分するのか、また、経済主体に対しどのように資産活用の優先権を与えるのかについて考察する。企業組織ないし経済社会における重要な課業の一つは、全資産を一体化して活用するコラボレーション、あるいは、単一ないし一部の資産を結合化して活用するスペシャリゼーションの課業である。そして、それらの課業は、個々の経済主体に配分されるものである。他方、経済主体は、配分されたコラボレーションないしスペシャリゼーションの課業を達成するため、必要な資産を活用する権限を与えられる。資産が稀少であるとき、企業組織ないし経済社会は資産活用の優先権の階層構造を決めようとする。そして、結局、企業組織ないし経済社会は、総期待価値を最大化するように、課業配分および資産活用の優先権の階層構造を決定する。本稿では、最適な課業配分および資産活用の優先権の階層構造とはどのようなものかを考察する。

コラボレーションの問題の本質は次のように考えられる。概念結合を必要とする事案があるとする。しかし、個々の概念は独立しても活用することができる。したがって、それらの概念は結合を

前提として活用されることが保証されないかもしれない。しかし、概念結合を優先することが高い利益をもたらすのであれば、個々の概念を単独で活用することは優先されるべきではない。しかし、同時に、概念結合は、非結合（/単独使用）に対しどのような条件下で優先権を与えられるべきかを明らかにしなければならない。ここには、二つの問題が隠されている。一つは概念結合/非結合とはどのようなものかという問題である。もう一つは、概念結合は非結合に対しいかなる条件下で有効であるのか、また、そのとき、概念結合に対しいかなる優先権を与えられるべきかという問題である。本稿では、これらの問題を考察する。

コラボレーションに関する研究は、近年、盛んに行われるようになってきた(Sawyer(2006a)、Sawyer(2006b))。しかも、それらの研究は、イノベーション・プロセスでのコラボレーションに関するものが大半である。そして、そこでは、一樣に、コラボレーションの即興性の高さが強調されている(Kao(1996)、Mintzberg et al(1996))。例えば、即興的コラボレーションの事例として、アメリカ・ホンダの50ccバイク「スーパーカブ」の成功事例を挙げることができる。ホンダのスーパーカブの成功はBCGが主張するように(Pascale(1984))、小型バイクといったニッチ市場に計画的に参入した結果ではなかった。ホンダは、当初、

[†]本稿の研究の一部は、日本学術振興会 科学研究費補助金（課題番号：20530366）の援助を受けてなされたものである。

ハーレーダビットソンのような大型バイク市場への参入をはかった。しかし、その矢先、エンジンの設計ミスから、これを断念せざるを得なかった。ところが、同時期、アメリカ・ホンダの日本人マネージャーから、小型バイクの需要が強いという情報もたらされた。1963年に投入された小型バイクはニッチ市場で爆発的に受け入れられ、数年も経たないうちに、アメリカで販売される全バイクのほぼ半数にも達することになった。ホンダのスーパーカブの成功は、思わぬ事態の発生と思わぬ市場機会の情報から、小型バイクを市場へ投入した結果にすぎなかった(Mintzberg et al(1996))。この事例が示すように、コラボレーションは事前に計画されるものではなく、ただ、生じるのを待つだけであるとよくいわれる。

イノベーションに関するコラボレーションの研究では、即興性と同様、アイデアの自由な共有と相互作用が不可欠であるとされている。先の例からも、コラボレーションの即興性を支えるのは、イノベーション現場でのアイデアの自由な共有であることがわかる。また、別の事例を挙げれば、リナックスの開発のような即興的コラボレーションを可能にしたのは、アイデアの自由な共有、すなわち、オープンソースがその根源にあることが強調されなければならない。リナックスが、ウィンドウズのようなクローズドソース化された独占資産であったならば、即興的コラボレーションは言うに及ばず、コラボレーションさえ決して起きなかったはずである。

複数のアイデアを一体化するコラボレーションは、そこで活用される経営資源/アイデアがオープンソース化され共有されていることが、複数のアイデアの即興的相互作用を可能にする。逆に、活用する経営資源がクローズドソース化されているとき、他のアイデアとのコラボレーションは閉ざされることになる。コラボレーションをブロックする経営資源のクローズド化がいかなるものか、また、経営資源のオープン化がいかなるものか考えながら、オープンソース化によるコラボレーションの可能性が、クローズドソース化によるコラボレーションのブロックに、いかなる条件下で、優先されるべきかを考察する。

我々が、組織の構造設計を考えると、重要なのは意思決定権限の階層構造である。しかし、通常、意思決定権限の優先権と情報の偏在は逆転している。上位の意思決定権限を持つ階層は意思決定に必要な情報を持たないことが多く、他方、下位の意思決定権限しか持たない階層は多くの情報を有しているというものである¹。したがって、当然、意思決定権限の優先権の階層構造も情報の偏在にあわせて優先権が序列化されるべきであるとする矛盾が指摘される。既存の組織論研究は、ある意味では、意思決定権限の優先権の視点から「組織の階層構造」を分析していない。この従来の組織論研究に対して、意思決定権限の優先権の視点から組織の階層構造を捉える理論がみられる。それは、組織の持つ資産の活用に関し、所有権の視点から、意思決定権限の優先権を序列化するものである(Aghion and Tirole(1997)、Baker, Gibbons, and Murphy(1999)、Rajan and Zingales(2001)、Hart and Moore(2005))。すなわち、ここでは、組織の資産の活用に関する意思決定権限の優先権の階層構造をいかに設計するかが問題となっている。Hart and Moore(2005)のいう組織のピラミッド構造は、トップ・マネジメントがアイデアを持つとき、そのアイデアが遂行され、他方、ミドル/ローワー・マネジメントがアイデアを持ち、そして、トップ・マネジメントが持たないのであれば、ミドル/ローワー・マネジメントのアイデアが遂行されるという意思決定権限の階層構造からきている。資産の活用に関して、意思決定権限の上位の優先権は、組織内の全資産をコラボレートするアイデアを持つコラボレーション職能としての経済主体に与えられるべきで、一部の資産しかコラボレートできないアイデアしか持たないスペシャリゼーション職能としての経済主体の優先権は下位にとどまるべきであるとするものである(Aghion and Tirole(1997)、Hart and Moore(2005))。

本稿では、資産の活用の視点から意思決定権限の優先権の階層構造を分析する。インセンティブの視点から組織構造を分析するものではない。とりわけ、ここでは、Aghion and Tirole(1997)、Hart and Moore(2005)のモデルを基本として分析

¹ プリンシパル-エージェントの誘因両立理論はこの矛盾を解消しようとするものである。非常に多くの組織論研究が誘因両立理論の視点からなされている。本稿は、インセンティブ・システムとしての組織構造を分析するものではない。

を進める。Hart and Moore(2005)は、組織の意思決定権限の優先権の階層構造を分析するとき、意思決定権限の上位の優先権は、組織内の全資産をコラボレートできる広範なアイデアを持つ経済主体に与えられるべきで、一部の資産の活用しか考えられない狭小なアイデアしか持たない経済主体の優先権は下位にとどまるべきとしている。本稿では、Hart and Moore(2005)のモデルを援用し、飛躍的な創造性を発揮する鍵となる複数のアイデアを一体化するコラボレーションを考察する。このとき、考察の対象とする経営資源は、一組織内の経営資源にとどまらず、シリコンバレーのような地域社会に蓄積された経営資源をも考察の対象とする。したがって、経営資源の活用の優先権の階層構造を、トップ・マネジメント、ミドル・マネジメント、ないし、ローワー・マネジメントといった組織内の階層構造の中で考えるだけではなく、(地域)経済社会の中でのコラボレーション活動、ないし、スペシャリゼーション活動への経営資源の活用の優先権の賦与の問題としても考える。例えば、産業クラスターが形成されている場合、経営資源である多様なアイデアは、不断のコラボレーションを経て、大きなイノベーションへと発展していく。これに対して、単独ないし一部のアイデアの結合しかなされないスペシャリゼーションでは、大きなイノベーションへの発展が期待されない。シリコンバレーのような産業の集積地を形成することは、コラボレーションに経営資源の活用の優先権をあたえることであり、産業クラスターの形成を避けることは、スペシャリゼーションに優先権を与えることである。このように、経営資源の活用の優先権の階層構造を考えることは、経済社会の中でのコラボレーション・ウェブの設計ないし、産業クラスターの形成の問題を考えることにもなる。Hart and Moore(2005)のモデルを、イノベーションにおけるコラボレーションに援用することで、企業組織の階層構造のみではなく、産業クラスターの形成、および、コラボレーション・ウェブの形成の意味をも考察していくことにする。

本稿では、最適な課業配分および資産活用の優先権の階層構造とはどのようなものかを考察す

る。本稿は、次の五つの節から構成されている。第2節では、課業配分および階層構造を分析する基本モデルをHart and Moore(2005)のモデルに沿って説明する。また、モデルの背景を説明する。第3節では、Hart and Moore(2005)のモデルに沿って、二人経済主体のケースを考察する。そして、課業配分および優先権の階層構造に関し、三つの重要な主張を展開する。さらに、第4節では、第3節同様、Hart and Moore(2005)のモデルに沿って、四人経済主体のケースを考察する。そして、二人経済主体のケースでの主張が、三人以上の経済主体のケースでも矛盾がないのかを考察する。第5節では、第3節の一般化を試みる。まず、 n 人経済主体、二資産のケース、さらには、 n 人経済主体、 m 資産のケースを考察する。第6節では、おわりに代えて、解釈と議論を展開する。

2. モデルの背景と基本モデル

本節では、モデルの背景を簡単に説明した後に、基本モデルの説明を行う。モデルは、単純化を優先するために、幾つかの強い制約を置いている。これは、二つの理由からである。一つは、Hart and Moore(2005)のモデルを援用し、企業組織の階層構造のみではなく、産業クラスターの形成、および、コラボレーション・ウェブの形成を分析するためである。もう一つは、純粋に単純化のためである。これらについては、その都度、詳しく触れることにする。そこで、次に、モデルの背景を説明した上で、モデルの仮定および基本構造を説明することにする。

2.1. モデルの背景

モデルの背景を説明するために、複数のアイデアを一体化するコラボレーションの事例を挙げることから始める。ここでは、その事例として、マウンテンバイクの「目に見えぬコラボレーション」といわれるものをとりあげる²。

1970年代初頭、ロードレースのシーズンが終わると、選手の一部が、ただの遊びで自転車を使って急勾配の山道を走るレースを始めた。しかし、軽量を極めた剛性のないレース用のタイヤ、フレームはすぐに壊れてしま

² マウンテンバイクのイノベーションの事例は、Design(1999)、Luthje et al(2002)に詳しい。ここでは、Sawyer(2007)を参考に紹介している。

い悪路の山道を走るのには適してはいなかった。そこで、彼らは旧型の剛性の高い中古の自転車を買って漁り過酷な山道を走ろうとした。旧型の自転車はフレームが強く、しかも、タイヤは太くかつ低圧のためいくらかはましであった。しかし、困ったのが、急勾配の山道を猛スピードで駆け下りるため、絶えずブレーキを使い、ハブのグリスが燃え、新たなグリスを詰め替えなければならなかったことである。さらに、旧式の自転車は自重が重い上、ギアやシフターの変速機構がなく、ところどころで出現する上り坂を、駆け上がるのは不可能であった。

しかし、これらの問題は、ひとつひとつ連続的に解決されていった。ただの遊びで始まったにもかかわらず、オフロードレースが開催されるようになると、ある自転車には、旧型の自転車に複数段に変速できる変速機構が取り付けられていた。また、別のオフロードレースではハンドルが水牛の角のような形をしたロングホーン型が登場した。また、焼き切れないブレーキをつけた自転車までもが現れた。こうして、オフロードレースという場において、意図しないコラボレーションにより、連続的に進化の中でマウンテンバイクが生み出されていった。これまで蓄積された資産がオープンソース化され、そして、オフロードレースのようなコラボレーション・ウェブの中で、次の新たな資産に結合されて進化していくプロセスを経て、複数のアイデアのコラボレーションの最高の結果として、マウンテンバイクというイノベーションが生み出された。

この事例は、活用される経営資源/アイデアがオープンソース化され共有されていることが、複数のアイデアの即興的相互作用を可能にすることを示したものである。もし、オフロードレースが開催されず、活用する経営資源がクローズドソース化され、他のアイデアとのコラボレーションが閉ざされることになっていたならば、マウンテンバイクは生まれなかったかもしれない。コ

ラボレーションをブロックする経営資源のクローズド化がいかなるものか、また、経営資源のオープン化がいかなるものか念頭に置きながら、Hart and Moore(2005)のモデルをみていくことにする。

2.2. 基本モデル

ここでのモデルは、Hart and Moore(2005)に依存している。すなわち、資産の活用の意思決定権限の優先権の視点から「組織の階層構造」を分析している。Hart and Moore(2005)にならい、多様な経営資源の結実を経て、大きなイノベーションへと発展していくアイデアを持つコラボレーション職能(としてのトップ・マネジメント)、および、単独ないし一部の経営資源の結合しか達成されない、大きなイノベーションへの発展が期待されないアイデアを持つスペシャリゼーション職能(としてのミドル/ロー・マネジメント)の階層構造を考える。

「モデルの背景」でみたように、経営資源/組織資産のコラボレーションとはこれまでの資産と新たな資産とが連続的に結びつけられ進化していくプロセスであるため、経営資源/資産がオープンソース化されていることが必要である。コラボレーションをブロックする経営資源のクローズド化がいかなるものか、また、経営資源のオープン化がいかなるものか念頭に置きながら、Hart and Moore(2005)のモデルをみていくことにする。

我々は、二つの資産、 a_1 , a_2 と n 人のリスク中立の経済主体、 $1, 2, \dots, n$ からなる二つの期間(期間0と1)を持つ経済を考える。各資産は、事後的になされる意思決定、すなわち、期間1でなされる意思決定を遂行するために使われる。それらの意思決定は事前にも事後にも契約不能である。しかし、意思決定に関する権威の階層性は、すなわち、ある意思決定権限の階層構造は、事前に、すなわち、期間0で契約として特定化できる。

経済主体は期間0でコラボレーションかスペシャリゼーションの課業のいずれかを割り当てられる。ここで、課業とは二つの資産のどの部分集合を使うかを考えることである。すなわち、課業とは、期間1で、二つの資産のどの部分を使って逐

³ モデルは、資産の部分集合 A について、三つ以上の課業を持つモデルまで一般化できる。しかし、このことは表記だけでなく、モデルそのものを極端に複雑化する。したがって、本稿では、資産の部分集合は単一資産および全資産のみしか考えない。このことについては、そのことが問題となったときに、詳しく触れることにする。

行するかを決めることである。それぞれの部分集合 $A \subset \{a_1, a_2\}$ について、それに対応する課業 $t(A)$ が存在する³。また、一人以上の経済主体が同じ課業に配分されることが可能とする。

課業 $t(A)$ は期間 1 で達成されることもあるし、そうでないこともある。そこで、ここでは、経済主体が部分資産集合 A のすべての資産にアクセスすることができる限りにおいて、課業を達成できるアイデアを確率 $0 < p(A) < 1$ で持ち、そして、課業価値 $v(A) \geq 0$ を生じることができるとする。しかし、他方、当該課業を達成できるアイデアを確率 $1 - p(A)$ で持つことができず、いかなる価値も生じることができないとする。このとき、 $v(A)$ が厳密に正である部分集合 A が存在しなければならない。また、ここでは、価値を生じない部分集合は考えない。

我々は、一部/全部の資産を活用するとき、経済主体が課業を達成するアイデアを持ち、しかも、そのことが価値を生じる事象についてのみ言及する。我々は次の仮定をおく。

仮定 1. 個々の経済主体が、課業を達成するアイデアを持つ事象は、確率的に独立な事象である。二人以上の経済主体が同じ課業 $t(A)$ に割り当てられるならば、経済主体は、それぞれ、独立に、確率 $p(A)$ で達成可能なアイデアを持ち、価値を生じることができる。

我々は価値関数 $v(\cdot)$ に関し、なんの制約もおかない。価値関数は、 A に関して、超加法的ではないかもしれないし、あるいは、非減少であるかもしれない。

我々は二つの資産をどのように活用するのかを考えることと、二つの資産のうち一つをどのように活用するのかを考えることは全く異なる活動であると考え。前者の活動はコラボレーションの活動を含むものであり、また、後者の活動はそれを含まないスペシャリゼーションの活動と考える。コラボレーションの可能性が制約（/ブロック）されるならば、二つの資産（の活用）からは非常に小さい価値（/ゼロの価値）しか生じない。逆に、あるコラボレーションが期間 1 で任意の価値を生じるならば、我々は、経済主体が課業達成に必要なすべての資産にアクセス可能であったと

する。すなわち、資産の活用の意思決定権限の優先権を与えられているとする。

仮定 2. ある経済主体が課業達成のアイデアを持ち、そして、課業 $t(A)$ を遂行するとき、部分資産集合 A のすべての資産にアクセスできるならばまたそのときにだけ、価値 $v(A)$ を生じる。

この仮定はかなり強い制約を持つ。価値生産に必要な資産集合 A により課業 $t(A)$ の定義を行うことにはなんら一般性を損なわない。しかし、各経済主体がそれぞれ一つの課業のみを遂行することに限定することはかなり強い制約となる。

二人の経済主体がそれぞれ一つ以上の同一資産を含む資産の活用についてアイデアを持つとき、互いにそれらの資産の活用についてブロックするとき、彼等は共に自分のアイデアを遂行することができない。ここでは、ある経済主体が一つの資産を占有し、それを放棄しない限り、次に優先権を持つ経済主体はその活用の権限はないとする。

仮定 3. 一つの資産に対し、一度に、ただ一人の経済主体のみがアクセス、あるいは、活用できる。

この仮定は、モデルの中で、優先権の階層構造を構成する源泉となるものである。すなわち、資産は稀少資源である。資産の活用に関するコンフリクトをどのように解決するかは、我々の分析の核心部分をなす。モデルの背景で説明したように、資産はアイデアであるかもしれない、あるいは、生産活動に使用される機械設備のように占有されるものかもしれない。しかし、いずれにしても、クラウド・コンピューティングのようにシェアされて活用されることはない。

我々は期間 0 で資産の活用の意思決定権限の優先権の階層構造が決定されると仮定する。すなわち、期間 0 で、各資産を期間 1 でどのように活用するのかの意思決定権限の優先権の階層構造が決定されると仮定する。

仮定 4. 資産へのアクセス権限は意思決定権限の優先権の階層構造によって決定される。すなわち、各資産 a_k は資産活用の優先権の階層構造を持つ。

それは、当該資産の活用の優先順位を示すリスト L_k によって表される。

ある資産リスト L_k に同じ経済主体が一度以上記載されることはないとする。原理的には、意思決定権限の優先権に関して、多くの非階層構造の形態を考えることができる。例えば、投票ルール、あるいは、仲介者によるコンフリクトの解消がそれである。ここでは、そのようなメカニズムは考えない。

期間1で課業を達成するアイデアを持たない経済主体はモデルから排除する。

仮定5. 資産 a_k に関し、その活用の意思決定権限の優先権を持つが、しかし、課業達成のアイデアを持たない経済主体は資産活用の優先権を行使しない。すなわち、彼等はリスト L_k に記載された次に最優先の優先権を持つ、しかも、課業達成のアイデアを持つ別の経済主体に優先権を委譲する。

しかしながら、課業達成のアイデアを持つ経済主体は、仮定2より、彼が、課業達成に必要な一部の資産にアクセスできなため、いかなる価値も生じないとしても、常に、価値生産を遂行しようとする。

仮定6. 課業達成のアイデアを持ち、かつ、最上位の優先権を持つ経済主体は、彼が価値を創造するのに必要な資産へのアクセス権を有していようが有していまいが、当該資産へのアクセス権限を行使する。期間1で資産活用の優先権に関する事後的交渉はない。

仮定6は、仮定2と4と結びつくとき、我々の仮定の中でも最も強い制約となる。仮定6と対照的に、我々は次の仮定をおく。

仮定7. 経済主体への課業配分および資産活用の意思決定権限の優先権の階層構造は総期待価値が最大となるように期間0で決定される。

我々は、余剰が一括配分されることを前提に、期間0で当事者が、資産活用の意思決定権限の優

先権に関し交渉することが可能であることを念頭に置いている。

仮定8. すべての経済主体は任意の課業を遂行するのに同じ能力を持つ。

仮定8は、期間0で課業配分を行うとき、どの経済主体にどの課業を配分すべきかは問題とならないことを示している。すなわち、課業が遂行されるかどうかだけが重要である。我々が次に考察するように、この仮定は有用である。なぜなら、我々の一般的結論は、経済主体の課業配分を変更した場合、彼らが新たな課業を同等の水準で遂行できるかどうかには依存するからである。仮定8に代わる仮定は、各経済主体が固有の専門技術を持つことを前提とすることである。さらに、極端なケースでは、課業配分は外生的に固定されると考えることである。

本稿をとおして、我々は仮定1-8が維持されるとする。このことを前提としたとき、次の結論を得る。期間0ですべての資産に関する優先権の順位リストが決まるならば、資産活用の優先リストを見ることで、期間1でそれぞれの経済主体の遂行する課業は推測できる。したがって、経済主体 i について、次のことを定義できる。

$A_i = \{\text{資産 } a_k \mid \text{資産活用リスト } L_k \text{ に経済主体 } i \text{ (の氏名) が記載されている資産}\}$

資産 A_i は経済主体 i が期間1で価値を生産するために活用する資産の最大集合である。このとき、当該経済主体は課業 $i(A_i)$ に従事しなければならない。

各経済主体 i について、次のことを定義する。

$S_i = \{\text{経済主体 } j \mid \text{資産 } a_k \text{ の活用リスト } L_k \text{ に、両経済主体 } i, j \text{ が記載され、さらに、} j \text{ は } i \text{ よりも上位に記載}\}$

表記 S_i は、ある資産の活用に関し、経済主体 i よりも上位の優先権を持つ経済主体の集合を表している。ここで、我々は仮定2および6より次の

ことをいえる。すなわち、経済主体 i が課業達成のアイデアを持ち、そして、彼が必要とする任意の資産について、彼よりも上位の優先権を持ついかなる経済主体もがアイデアを持たないならば、また、そのときにだけ、当該経済主体は価値 $v(A_i)$ を生じることができる。我々は、したがって、期間 0 での総期待価値を公式的に次のように表すことができる。

$$(1) \quad V = \sum_{i=1}^n p(A_i) \{ \prod_{j \in S_i} [1 - p(A_j)] \} v(A_i)$$

仮定 7 から、全ての資産について、資産活用の意思決定権限の優先権の最適階層構造は、(1) 式を最大化するように決定される⁴。

3. 二人経済主体

企業組織ないし(地域)経済社会が、二人経済主体、二つの経営資源/資産を持つ最も単純なケースからはじめる。さらに、準備段階として、経済主体には、コラボレーションないしスペシャリゼーションのいずれかの課業が、事前に、割り当てられるケースからはじめる。すなわち、経済主体 1、2 はそれぞれ固定された課業 $t(A_1)$ 、 $t(A_2)$ をすでに割り当てられているとする。課業が、事前に、固定されているので、唯一の問題は、課業達成に関して競合する資産集合 $A = A_1 \cap A_2$ に対して、いずれの経済主体が資産活用の意思決定権限の優先権を持つかである。ただし、競合資産集合 A は非空であるとする。 A が空であるならば、資産活用の優先権は問題とはならない。さらに、競合資産の活用の優先権が問題となるのは、両経済主体が同時に同一資産の活用のアイデアを持つ場合のみである。なぜなら、仮定 5 より、一方の経済主体しか課業達成のアイデアを持たないのであれば、当該経済主体は、同資産の活用の優先権に関わりなく、アイデアの行使が可能だからである。また、両経済主体が同時に同一資産の活用のアイデアを持つならば、両経済主体は同資産を活用して余剰を生じることができない。なぜなら、仮定 2 より、両経済主体は競合資産集合 A へアクセスすることを求められるからである。そして、仮定 3 より、同一資産への同時のアクセスは排除されるからである。

我々は、ここに、資産の活用の意思決定権限の最適優先権構造に関して次の二つの主張をすることができる。

主張 1. 競合資産集合 A のある競合資産について、経済主体 1 が経済主体 2 より上位の優先権を持ち、また、他のある競合資産について、経済主体 2 が経済主体 1 より上位の優先権を持つ交差優先権構造は最適階層構造ではない。

交差優先権構造の下で、両経済主体が資産活用のアイデアを持つならば、仮定 6 より、両経済主体は、それぞれ、優先権を持つ資産に対しアクセス権を行使しようとする。このとき、仮定 2 より、両経済主体はいかなる価値も生じることはない。なぜなら、彼等は優先権のある資産の活用を相互に阻止しあうからである。我々は後でみるように、主張 1 は、経済主体が多数の場合でも一般的に成り立つものである。

我々の次の主張は、二人経済主体のケースに固有のものである。

主張 2. 二人経済主体のとき、最適優先権構造は、高い価値を生産できる経済主体が資産の活用の優先権を持つことである。

二人の経済主体の課業 $t(A_1)$ 、 $t(A_2)$ が事前に固定された下で、資産活用の優先権が、経済主体 1、2、あるいは、経済主体 2, 1 の順位とするとき、両経済主体の総期待価値は、それぞれ、次のように表される。

$$(2) \quad V_1 = p(A_1)v(A_1) + p(A_2)[1 - p(A_1)]v(A_2)$$

経済主体 1 が優先権

$$(3) \quad V_1 = p(A_2)v(A_2) + p(A_1)[1 - p(A_2)]v(A_1)$$

経済主体 2 が優先権

ここで、資産活用の優先権の異なるこの二つのケースの総期待価値を比較する。(2)、(3) 式から、我々は次のことを得る⁵。

⁴ A 、 S 、 V の理解のため、簡単な数値例を示しておくことは有用であるかもしれない。しかし、次節以降で、具体的な例を考察するため、ここでは、あえて、数値例を挙げることはしない。

$$V_1 \geq V_2 \text{ as } v(A_1) \geq v(A_2)$$

このことより、 $v(A_1) > v(A_2)$ であるならば、経済主体 1 が、競合資産集合 A のすべての資産について、経済主体 2 よりも上位の優先権を持たなければならない。我々は、資産活用の優先権は両経済主体が課業達成のアイデアを持つ場合のみ問題となることを知っているのので、主張 2 についてもこのことを前提とする。したがって、経済主体 1 が課業達成のアイデアを持ち、かつ、高い価値を生産できるのであれば、経済主体 1 が資産活用の優先権を持つべきである。逆の場合は、経済主体 2 が優先権を持つべきである。

主張 2 から、経済主体 1 と 2 が達成可能なアイデアを持つ確率 $p(A_1)$ と $p(A_2)$ は、資産活用の優先権の最適階層構造の決定とは無関係のように思える。しかし、このことは、我々が経済主体の課業配分を内生化するならば、もはや真でなくなる。我々が仮定 8 を前提とすれば、主張 2 は生産される価値との関数としてではなく、アイデアを持つ確率のみの関数で書き換えられる。

主張 3. 課業配分を内生化するとき、資産活用のアイデアを持つ確率が低い経済主体が劣位の優先権を持つ階層構造は最適階層構造ではない。

一見、矛盾するようなこの主張は、二人経済主体の場合、容易に明らかにされる。まず、主張 3 と逆のことを仮定する。すなわち、最適優先権構造が達成される時、経済主体 2 が経済主体 1 よりも劣位の優先権を持ち、しかも、経済主体 2 が課業達成のアイデアを持つ確率は経済主体 1 のそれより低いと仮定する。すなわち、 $p(A_2) < p(A_1)$ であるとする。経済主体 1 が上位の優先権を持つので、このとき、主張 2 より、 $v(A_2) <$

$v(A_1)$ が達成されている ($v(A_2) > v(A_1)$) であることはできない。このとき、総期待価値は次のように表せる。

$$p(A_1)v(A_1) + [1 - p(A_1)]p(A_2)v(A_2)$$

仮定 1 より、経済主体が同じ課業 $t(A)$ を選択したとき、それぞれの経済主体は、独立に、確率 $p(A)$ で達成可能なアイデアを持ち、また、仮定 8 より、経済主体 1、2 はいずれも同じ課業遂行能力を持つとされている。 $p(A_2) < p(A_1)$ 、 $v(A_2) < v(A_1)$ であるので、課業 $t(A_1)$ は課業 $t(A_2)$ を支配する。すなわち、経済主体 2 が経済主体 1 と同じ課業を選択すると、上述の式の第二項の $[p(A_2)v(A_2)]$ は $[p(A_1)v(A_1)]$ に支配される。したがって、経済主体 2 は経済主体 1 と同様の課業 $t(A_1)$ へ再配置されるべきである。経済主体 2 は達成可能なアイデアを持つ確率がより低いばかりでなく ($p(A_2) < p(A_1)$)、相対的に低い価値しか生産ができない ($v(A_2) < v(A_1)$)。このケースでは、我々は仮定 7、8 を使って、経済主体 2 の課業は経済主体 1 へ再配置させられるべきと結論づける。すなわち、総期待価値は両経済主体が課業 $t(A_1)$ を遂行することで増大する。これは、冒頭の仮定、達成可能なアイデアを持つ確率が低い経済主体に劣位の優先権を与える階層構造が最適構造とする仮定に矛盾する。

この興味深い結論、すなわち、資産活用の優先権の最適階層構造において、資源活用の優先権は達成可能なアイデアを持つ確率と反比例するという結論は、議論を進めていくうちに、極めて一般的結論であることがわかる。

しかし、現時点では、釈然としないかもしれない。そこで、ここでも、Hart and Moore (2005) にならって、一つの事例を挙げることで、主張 3 の

⁵ 同様の計算は、二人経済主体のみではなく、四人経済主体、 n 人経済主体でも行われる。二人経済主体の計算過程のみ示しておく。これは、(1) 式の具体例でもある。

$$\begin{aligned} V_1 &\geq V_2 \\ p(A_1)v(A_1) + p(A_2)[1 - p(A_1)]v(A_2) &\geq p(A_2)v(A_2) + p(A_1)[1 - p(A_2)]v(A_1) \\ p(A_1)v(A_1)[1 - (1 - p(A_2))] &\geq p(A_2)v(A_2)[1 - (1 - p(A_1))] \\ p(A_1)p(A_2)v(A_1) &\geq p(A_1)p(A_2)v(A_2) \\ v(A_1) &\geq v(A_2) \end{aligned}$$

⁶ Hart and Moore (2005) では、Andorea, Prat (LSE, Department of Economics) から示唆を受けたとして、テニス・ゲームでの第一サーブと第二サーブの例を引用している。ここでも、それを引用することで、主張 3、達成可能なアイデアを持つ確率が低い経済主体が(早いサーブが)、なにゆえ、資産活用の優先権を持つのか(第一サーブなのか)の理解の助けとしたい。

理解の助けとしたい⁶。資産の活用の優先権構造のアナロジーとして、テニス・ゲームの第一サーブと第二サーブの例を挙げることができる。テニス・プレイヤーは、通常、二種類のサーブを用いる。すなわち、早いサーブと遅いサーブである。早いサーブは成功の確率は低いが、しかし、成功するならば、相手プレイヤーに大きな打撃を与えることができる。プレイヤーはサーブを打つとき、通常、第一サーブでは早いサーブを打ち、そして、それが失敗すれば、第二サーブでは遅いサーブを打つ。しかし、しばしば、プレイヤーは、第一サーブおよび第二サーブとも、早いサーブを打つかもしれないし、あるいは、遅いサーブを打つかもしれない。しかし、第一サーブで遅いサーブを打ち、その後、第二サーブで早いサーブを打つことはない。このことは、主張3と一致する。すなわち、成功の確率の低いサーブ(早いサーブ)は成功の確率の高いサーブ(遅いサーブ)より、「劣位の優先権しかない(第二サーブとなる)」というのは矛盾がある。

二人経済主体のケースはあまりにも単純過ぎて、コラボレーションとスペシャリゼーションの問題は興味深いものとはなっていない。そこで、我々は、次に、三人以上の経済主体のケースに移ることにする。

4. 四人経済主体

本節では、四人経済主体および二資産、すなわち、 $n = 4$ 、 $m = 2$ の場合を考える⁷。単純化のために、さらに、二つの資産 a_1 、 a_2 は対称的資産とする。このことは、経済主体には二つの種類の課業だけがあることを意味する。経済主体はスペシャリゼーション職能、すなわち、二つの資産のうち一つの資産を活用する課業、あるいは、コラボレーション職能、すなわち、二つの資産の両方を活用する課業のいずれかを遂行する。スペシャリゼーションの課業では、経済主体は確率 p_i で達成可能なアイデアを持ち、そして、そのとき、価値 v_i を生産する。また、コラボレーションの

課業では、経済主体は確率 p_c で達成可能なアイデアを持ち、価値 v_c を生産するとする⁸。二人経済主体の準備段階でみたように、ここでも、経済主体の課業を固定して考えるのは有益である。経済主体1、2はスペシャリゼーション職能とする。すなわち、彼等はそれぞれ資産 a_1 、 a_2 のいずれかの資産を活用して課業を遂行する。また、経済主体3、4はコラボレーション職能とする。すなわち、彼らはそれぞれ二つの資産の両方を活用して課業を遂行する。この外生的な課業配分を前提としたとき、資産活用の意思決定権限の優先権の階層構造の二つのケースを考える。一つは、コラボレーション職能がそれぞれの資産についてスペシャリゼーション職能よりも優先権を持つような階層構造、そして、もう一つは、コラボレーション職能がそれぞれの資産についてスペシャリゼーション職能よりも劣位の優先権を持つ階層構造である。表1に示したように、それらの二つの優先権の階層構造を、それぞれ、*ccss* (collaboration, collaboration, specialization, specialization)、*sscc* (specialization, specialization, collaboration, collaboration) と表記する。

ここで、注意して欲しいことは、 $n (= 4)$ 人の経済主体のうち半分がコラボレーション職能、残りの半分がスペシャリゼーション職能としていることである。すなわち、 $\frac{n}{2} (= \frac{4}{2} = 2)$ 人の経済主体がコラボレーション職能、また、残りがスペシャリゼーション職能としている。このことは、 n 人の経済主体に一般化されたときにも堅持される。ここでは、また、コラボレーション職能とスペシャリゼーション職能が交互に優先権を持つケ

ccss 階層構造 (コラボレーション優先)		sscc 階層構造 (スペシャリゼーション優先)	
資産 a_1	資産 a_2	資産 a_1	資産 a_2
3	3	1	2
4	4	3	3
1	2	4	4

表1

⁷ Hart and Moore (2005) では、三人経済主体、二資産のケースが考察されている。結果は、三人経済主体、二資産のケースも、四人経済主体、二資産のケースも変わらない。 n 人経済主体および m 資産に拡張するとき、経済主体が $n = 2^l$ 、資産が m^k 、ただし、 $l > k$ 、 l, k は自然数を仮定すると、単純化できるため、ここでは、単純化の最も基礎となる $n = 2^2$ 、 $m = 2^1$ のケースを考察する。

⁸ v_c 、 p_c 、および、 v_i 、 p_i は、すなわち、 $v(\{a_1\}) = v(\{a_2\}) = v_i$ 、 $p(\{a_1\}) = p(\{a_2\}) = p_i$ 、そして、 $v(\{a_1, a_2\}) = v_c$ 、 $p(\{a_1, a_2\}) = p_c$ である。

ースは考察しない。これらの優先権の階層構造は資産 a_1 と a_2 が対称的と仮定するとき最適ではないからである。

二人経済主体では、コラボレーションおよびスペシャリゼーションからなる優先権の階層構造の背景については言及しなかった。そこで、コラボレーション優先の階層構造とスペシャリゼーション優先の階層構造の背景について、言及しておく。組織内でのコラボレーション優先の階層構造 $c \dots cs \dots s$ 、スペシャリゼーション優先の階層構造 $s \dots sc \dots c$ は、それぞれ、次のように考えられる。組織の持つ全資産/アイデアの活用を新機軸の開発に投資し、単一資産/アイデアでの活用は新機軸の開発が困難と判断された後になされるのがコラボレーション優先の階層構造である。また、単一の資産/アイデアを活用した改善を先行させ、不断の改善の継続から新機軸へとつなげていくのがスペシャリゼーション優先の階層構造である。また、組織を越えた地域経済でのコラボレーション優先の階層構造、スペシャリゼーション優先の階層構造は、それぞれ、産業クラスターが形成されているケース、産業クラスターが形成されていないケースと考えることができる。産業クラスターが形成されている場合、産業集積地では全アイデアがオープンソース化され新機軸の開発に活用される。その後、産業クラスターからスピルオーバーした一部アイデアがクラスターの外で活用されると考える。また、産業クラスターの形成がなされていない場合、それぞれのアイデアは単独で活用され、その後、各アイデアの伝搬が進むと、次第に、全アイデアの総合的活用へとつながると考える。

二つの異なる資産活用の優先権の階層構造における期間 0 の総期待価値は、それぞれ、次のように表せる。

$$(4) V(ccss) = [1 - (1 - p_c)^2]v_c + 2(1 - p_c)[1 - (1 - p_s)]v_s$$

$$(5) V(sscc) = 2[1 - (1 - p_s)]v_s + (1 - p_s)^2[1 - (1 - p_c)^2]v_c$$

$V(ccss)$ の第 1 項は次のことを意味している。コラボレーション職能 3 ないし 4 が優先権を持つならば、それぞれ、期待価値 $p_c v_c$ を生産する。コラ

ボレーション職能 3、4 のいずれもがアイデアを持たない確率は $(1 - p_c)^2$ である。したがって、経済主体 3、4 のいずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_c)^2$ である。他方、スペシャリゼーション職能 1、2 は協働して期待価値 $2p_s v_s$ を生産する。ただし、スペシャリゼーション職能 1、2 が価値を生産するのは、確率 $(1 - p_c)^2$ で、コラボレーション職能 3 および 4 がアイデアを持たないときだけである。すなわち、これは、(4) 式の第二項を意味する。 $V(sscc)$ の第 1 項は、逆に、次のことを意味している。スペシャリゼーション職能 1、2 が優先権を持つならば、彼等は協働して $2p_s v_s$ を生産する。他方、スペシャリゼーション 1、2 のいずれかがアイデアを持つならば、仮定 2 より、スペシャリゼーション職能は、コラボレーション職能 3 ないし 4 が必要とする資産のアクセス権をブロックできる。コラボレーション職能 3 ないし 4 が期待価値 $p_c v_c$ を生産できるのは、スペシャリゼーション職能のいずれもがアイデアを持たない確率 $(1 - p_s)^2$ のときだけである。すなわち、これは、(5) 式の第二項を意味する。

ここで、資産活用の優先権の異なるこの二つのケースの総期待価値を比較する。(4)、(5) 式から、我々は次のことを得る。

$$(6) V(ccss) \geq V(sscc) \text{ as } [1 + (1 - p_s)]v_c \geq 2v_s$$

$0 < p_s < 1$ であるので、 $1 < 1 + (1 - p_s) < 2$ である。ここで、一つの極端なケースとして、 $2v_s < v_c$ ならば、 p_s の値に関係なく、コラボレーション職能に優先権を与えることが望ましい。なぜなら、二つの資産を活用するコラボレーション職能のアイデアの価値は二人のスペシャリゼーション職能のアイデアの総価値よりも大きいからである。これはよく知られたシナジー効果を表したものである。もう一つの極端なケースとして、 $v_c < v_s$ ならば、 p_s の値に関わらず、スペシャリゼーション職能に優先権を与えることが望ましい。なぜなら、単一資産を活用するスペシャリゼーション職能のアイデアの価値は二資産を使用するコラボレーション職能のアイデアの価値よりも大きいからである。中間のケースでは、すなわち、 $v_s < v_c < 2v_s$ の場合、 p_s の臨界値に依存する。す

なわち、 p_s が臨界値よりも小さいならば、コラボレーション職能が優先権を持つ方が望ましい。そして、 p_s が臨界値よりも大きいならばスペシャリゼーション職能が優先権を持つ方が望ましい。これに関する簡便な理解を示せば、ただ一人のスペシャリゼーション職能のみがアイデアを持つときコラボレーション職能のアイデアが遂行されるのが望ましく、両スペシャリゼーション職能がアイデアを持つとき、コラボレーション職能のアイデアが遂行されないことが望ましいというものである。そして、前者の事象は p_s の値が小さいときに、逆に、後者の事象は p_s の値が大きいときに生じやすいといえる。

これまでの議論から、主張2について、次のことがいえる。三人以上の経済主体がいるとき、固定課業の場合でさえ、資産活用の優先権の階層構造は価値 $v(\cdot)$ ばかりでなく、スペシャリゼーション職能がアイデアを持つ確率 p_s にも依存する⁹。この結論は、固定課業の二人経済主体のケースとは異なる。すなわち、二人経済主体のケースでは、資産活用の優先権は相対的価値 $v(\cdot)$ に依存して決定されたが、三人以上の経済主体では、スペシャリゼーション職能がアイデアを持つ確率 p_s も重要となる¹⁰。すなわち、三人以上の経済主体のケースでは、主張2と同等の一般的結果は存在しない。

この節のこれまでは、経済主体の課業を固定した上で、表1に示した二つの異なる優先権の階層構造を比較することで分析を進めてきた。そこで、ここからは、課業配分を内生変数とし、しかも、他の優先権の階層構造を追加することで分析を進める。ただし、課業再配分を行ったとき、仮定8が保証されるとする。

課業配分を内生変数とするとき、表1の課業配分および階層構造に加えるに、多くの可能な課業配分および階層構造が考えられる。しかし、ここでは、二つの極端なケースしか考察しない。すな

わち、表2に示すような、階層構造 *ssss* のスペシャリゼーション職能のみからなるケースと階層構造 *cccc* のコラボレーション職能のみからなるケースである¹¹。

ssss 階層構造 (4人スペシャリゼーション職能)		cccc 階層構造 (4人コラボレーション職能)	
資産 a_1	資産 a_2	資産 a_1	資産 a_2
1	2	1	1
3	4	2	2
		3	3

表2

表2に示した二つの優先権の階層構造から生じる期間0の総期待価値は、それぞれ、次のようである。

$$(7) V(ssss) = 2[1 - (1 - p_s)^2]v_s$$

$$(8) V(cccc) = [1 - (1 - p_c)^4]v_c$$

$V(ssss)$ は次のことからきている。すなわち、スペシャリゼーション職能1ないし3(/2ないし4)が課業達成のアイデアを持つならば、期待価値 $p_s v_s$ が資産 a_1 (a_2) 上で実現する。このとき、スペシャリゼーション職能1と3(/2と4)が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^2$ である。したがって、スペシャリゼーション職能1ないし3(/2ないし4)のいずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_s)^2$ である。また、 $V(cccc)$ は次のことからきている。すなわち、期待価値 $p_c v_c$ はコラボレーション職能1、2、3ないし4のいずれかがアイデアを持つときはじめて実現する。コラボレーション職能1、2、3および4が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_c)^4$ である。したがって、コラボレーション職能1、2、3ないし4のいずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_c)^4$ である。

⁹ 本稿では、三人経済主体については、言及していない。ただし、四人経済主体と結論は変わらない。三人経済主体については Hart and Moore(2005)に詳しく言及されている。

¹⁰ 固定課業の三人以上の経済主体のケースにおいて、資産活用の優先権の階層構造の決定にはコラボレーション職能がアイデアを持つ確率 p_c は影響しない。我々が、これから明らかにするように、課業配分が⁴内生的に決定されるとき、 p_c と p_s の両方が優先権の最適階層構造の決定に影響する。

¹¹ 我々が考察しないケースは、三人のコラボレーション職能と一人のスペシャリゼーション職能、および、一人のコラボレーション職能と三人のスペシャリゼーション職能のケースである。しかし、我々の結論はそれらの可能性のケースでさえ保証する。

我々は、ここで、経済主体1、2、3、および、4を、コラボレーション職能に配置するのか、あるいは、スペシャリゼーション職能に配置するのか、また、このとき、各経済主体に対し資産活用の優先権をいかなる順位で与えるのかを考えてみる。ただし、表1および2に示した意味のある課業配分および階層構造、*ccss*、*sscc*、*cccc*、*ssss*に限定し考察する。

表1および2に示した四つの異なる課業配分および階層構造における期間0の総期待価値の単純な比較計算から、次の結果を得る。

結果1. $p_c < p_s$ とする。そのとき、 $V(sscc) < \max [V(ccss), V(ssss)]$ である。

結果2. $p_s < p_c$ とする。そのとき、 $V(ccss) < \max [V(sscc), V(cccc)]$ である。

これらの結果は、次の単純な計算過程から得ることができる。まず、 $\Delta = V(ccss) - V(sscc)$ 、 $\Delta' = V(ssss) - V(sscc)$ 、 $\Delta'' = V(ccss) - V(cccc)$ とする。これを計算し、 $2v_c$ の項を得るための簡単な計算を付すと次の式を得る。

$$\begin{aligned} \Delta &= \frac{\Delta}{[1 - (1 - p_c)^2][1 - (1 - p_s)]} \\ &= [1 + (1 - p_s)]v_c - 2v_s \\ \Delta' &= \frac{\Delta'}{[1 - (1 - p_s)](1 - p_s)} \\ &= 2v_s - \frac{(1 - p_s)[1 - (1 - p_c)^2]}{1 - (1 - p_s)}v_c \\ \Delta'' &= \frac{\Delta''}{(1 - p_c)^2[1 - (1 - p_s)]} \\ &= 2v_s - \frac{1 - (1 - p_c)^2}{1 - (1 - p_s)}v_c \end{aligned}$$

さらに、 Δ 、 Δ' 、 Δ'' の符号を確かめるための計算を行うと次の結果を得る。

$$(9) \quad \begin{aligned} &\frac{\Delta}{[1 - (1 - p_c)^2][1 - (1 - p_s)]} \\ &\quad + \frac{\Delta'}{[1 - (1 - p_s)](1 - p_s)} \\ &= \frac{(1 - (1 - p_s)^2) - (1 - p_s)[1 - (1 - p_c)^2]}{1 - (1 - p_s)}v_c \end{aligned}$$

$$(10) \quad \begin{aligned} &\frac{\Delta}{[1 - (1 - p_c)^2][1 - (1 - p_s)]} \\ &\quad + \frac{\Delta''}{(1 - p_c)^2[1 - (1 - p_s)]} \\ &= \frac{[1 - (1 - p_s)^2] - [1 - (1 - p_c)^2]}{1 - (1 - p_s)}v_c \end{aligned}$$

$p_c < p_s$ ならば、 $\Delta/[1 - (1 - p_c)^2][1 - (1 - p_s)] + \Delta'/[1 - (1 - p_s)](1 - p_s) > 0$ である。したがって、 Δ か Δ' のすくなくともいずれか一方が厳密に正でなければならない。また、 $p_s < p_c$ であれば、 $\Delta/[1 - (1 - p_c)^2][1 - (1 - p_s)] + \Delta''/(1 - p_c)^2[1 - (1 - p_s)] < 0$ であり、したがって、 Δ か Δ'' のすくなくともいずれか一方が厳密に負でなければならない。これらのことから、結果1と結果2を得ることができる。

我々はすべての可能な課業配分および階層構造を考察しないが、結果1と2は、主張3について、次のことを示唆しているといえる。すなわち、二人経済主体の主張3でみたように、課業達成のアイデアを持つ確率が低い経済主体を、劣位の優先権に位置させる階層構造は最適ではない。結果1に関していえば、コラボレーション職能がアイデアを持つ確率が低くても ($p_c < p_s$)、当該コラボレーション職能に二人のスペシャリゼーション職能より劣位の優先権に甘んじさせることは最適ではない。すなわち、階層構造 *sscc* は少なくとも他の階層構造 *ccss*、*ssss* のいずれかによって支配される。このことについて簡便な解釈を示せば、次のようである。コラボレーションおよびスペシャリゼーションのそれぞれの課業で達成される価値は v_c と v_s であり、しかも、 v_c は v_s よりも相対的に高いか、あるいは、低いのである。 $v_s < v_c$ であれば、そして、コラボレーション職能がアイデアを持つならば、コラボレーション職能はスペシャリゼーション職能より上位の優先権を与えられるべきである。すなわち、階層構造 *ccss* は階層構造 *sscc* を支配する。逆に $v_c < v_s$ であれば、また、このとき、 $p_c < p_s$ であるので、コラボレーション職能はスペシャリゼーション職能に対しあらゆる面で劣位にあるといえる。すなわち、コラボレーション職能は課業達成のアイデアを持つ可能性がより小さく、そして、当該経済主体が達成する価値がより小さい。したがって、コラボレーション職能はスペシャリゼーション職能に配置転換されるべきである。すなわち、階層構造

ssss は階層構造 sssc を支配する¹²。

同様の議論を結果 2 にも適用できる。すなわち、 v_s が v_c よりも相対的に高いならば、そして、スペシャリゼーション職能がアイデアを持つならば、スペシャリゼーション職能はコラボレーション職能より上位の優先権を与えられるべきである。すなわち、階層構造 sssc は階層構造 ccss を支配する。逆に、 v_s が v_c よりも相対的に低いならば、また、このとき、 $p_s < p_c$ を前提としているので、コラボレーション職能はスペシャリゼーション職能に対しあらゆる面で優位にあるため、二人のスペシャリゼーション職能はコラボレーション職能に配置転換されるべきである。すなわち、階層構造 cccc は階層構造 ccss を支配する。

ここまで議論してくると、資産活用の優先権の最適階層構造においては、優先権は資産活用のアイデアを持つ確率と反比例するという主張 3 は、二人経済主体に固有の結論ではないことがわかる。そこで、次に、主張 3 は、 n 人経済主体、 m 資産のさらに一般的なケースにおいても成り立つことを考察する。

5. 一般化： n 人経済主体、 m 資産

本節では、まず、 n 人経済主体、二資産のケースを考察する。次に、 n 人経済主体、 m 資産の一般的ケースを考察する。そして、主張 3 は、一般的結果であることを明らかにする。これまで、単純化のために、二資産 a_1, a_2 が対称的としてきた。ここでも、単純化のために、 n 人経済主体、二資産のケース、および、 n 人経済主体、 m 資産の一般的ケースでも、この仮定を維持する。さらに、 n 人経済主体、 m 資産の一般的ケースでは、単純化のために、次のことを考える。

イノベーションは、全資産 a_1, a_2, \dots, a_m がすべて活用されるときにのみ画期的なものとなる。そして、それ以外は、いずれも、低レベルの対称的な結果にとどまるとする。例えば、既存技術に、新技術 a_1 、あるいは、新技術 a_1, a_2 、ある

いは、新技術 a_1, a_2, \dots, a_{m-1} を結合したとしても、画期的な新機軸は生まれないとする。新技術 a_1, a_2, \dots, a_m が結合したときにのみ、革新的技術となるとする。

具体的に、マウンテンバイクのことを考えてみる。マウンテンバイクという新機軸にいたるには、高い剛性のフレーム、低圧タイヤ、変速機構、ロングホーン型のハンドル、焼き切れないブレーキ等々といった全ての新技術が結合される必要があった。時間経過でみれば、それぞれの時期に開催されたオフロードレースで、ひとつひとつの新技術が登場し、これらの新技術が不断に結合されるコラボレーション・プロセスを経て最終的にマウンテンバイクという新機軸が登場することになる。変速機構、ロングホーン型のハンドル、焼き切れないブレーキ等々の中の一部の複数の技術が結合しただけでは、マウンテンバイクとはならなかったはずである。

このことは、経済主体が配置される課業は厳密に二つの種類の課業だけであることを意味する。経済主体はスペシャリゼーション職能、すなわち、 m 個の資産のうち一部の資産を活用する課業、および、コラボレーション職能、すなわち、 m 個の資産の全部を活用する課業のいずれかに配置されるだけである。なぜなら、スペシャリゼーション職能が単一資産 a_k ($k = 1, 2, \dots, m$) を活用しても、一部の資産 a_1, a_2, \dots, a_l ($l < m$) を活用しても、同等の価値 v_s しか生産されず、全資産を活用したとき、はじめて、価値 v_c が生産されるからである。そこで、単一資産を活用した結合と一部の複数資産を活用した結合とを区別しない¹³。ここでは、単純化のために、スペシャリゼーション職能では、経済主体は単一資産しか活用せず、また、コラボレーション職能では全資産を活用すると仮定する。すなわち、スペシャリゼーション職能では、経済主体は単一資産を活用し、確率 p_s でアイデアを持ち、そして、価値 v_s を生産する。そして、また、コラボレーション職能では、経済

¹² これは簡便な理解である。なぜなら、 $v_s \geq v_c$ を前提としているからである。すなわち、この議論は $v_s < v_c < 2v_s$ のケースではより複雑となる。

¹³ これまで、単一の資産を活用するスペシャリゼーション課業 $t(A_s)$ 、ただし、 $A_s = \{a_i\}$ 、 $i = 1, 2, \dots, m$ 、および、全資産（二資産）を活用するコラボレーション課業 $t(A_c)$ 、ただし、 $A_c = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ を考察してきた。これ以外に、複数の資産を活用するモジュール課業 $t(A_M)$ が考えられる。ただし、 $A_M \subset A_c$ 、 $A_M \neq A_s$ 、かつ、 $A_M \neq A_c$ である。しかし、ここでは、集合体生産/モジュール生産のことは考えない。

主体は全資産を活用し、確率 p_c でアイデアを持ち、価値 v_c を生産するとする。また、資産 a_1, a_2, \dots, a_m は対称的とする¹⁴。

5.1. n 人経済主体、二資産

準備段階として、 n 人経済主体、二資産を考える。また、先にみたように、経済主体の課業を固定して考える。 n 人経済主体のうち、半分の $\frac{n}{2}$ 人は単一資産を活用して課業を遂行するスペシャリゼーション職能、また、残り半分の $\frac{n}{2}$ 人は全資産を活用して課業を遂行するコラボレーション職能とする。この外生的な課業配分を前提とし、二つの資産活用の優先権の階層構造を考える。すなわち、コラボレーション職能が資産活用についてスペシャリゼーション職能よりも優先権を持つ階層構造、および、コラボレーション職能が資産活用についてスペシャリゼーション職能よりも劣位の優先権を持つ階層構造の二つである。表3に示したように、それらの二つの階層構造は、 $c \dots cs \dots s$ (collaboration, ..., collaboration, specialization, ..., specialization) と $s \dots sc \dots c$ (specialization, ..., specialization, collaboration, ..., collaboration) の形態として表すことができる。コラボレーション職能とスペシャリゼーション職能が交差して現れる交差優先権の階層構造は、ここでは、考察しない。これらの階層構造は、単一資産 a_1, a_2, \dots, a_m が対称的と仮定するとき最適ではないからである。

ここで考察する二つの資産活用の優先権の階層構造は、具体的に、産業クラスターにおける資産活用として説明できる。例えば、激しいイノベーションを繰り返す産業領域では、シリコンバレー(半導体)のように同地域に同業種の企業が近接して集積する産業クラスターが形成されやすい。このように近接して競合企業が集積するのは、相互にコラボレーション・ウェブを利用できるからである。産業集積地では、情報伝搬が効率的でアイデアのコラボレーションを容易に可能にするからである。ところが、産業集積地を越え情報のスピルオーバーが起こるときには、一部情報の伝搬しかなされず、単一/一部のアイデアを活用するスペシャリゼーションしか起こりえない。このように考えると、産業クラスターが形成されて

いるとき、アイデアの活用は、産業クラスター内では、全アイデアを活用するコラボレーションが優先し、クラスター外では、一部アイデアを活用するスペシャリゼーションがそれに続くと考えられる。すなわち、 $c \dots cs \dots s$ といった資源活用の優先権の階層構造となる。これに対し、クラスターの形成がなされていないとき、当初は、個々のアイデアを単独で活用するスペシャリゼーションが優先し、その後、例えば、マウンテンバイクのオフロードレースを通じたアイデアの情報伝搬のように、個々のアイデアが次第に周知されていくと、全アイデアを活用するコラボレーションが生じると考えられる。すなわち、 $s \dots sc \dots c$ といった資源活用の優先権の階層構造となる。そこで、まず、経済主体の $\frac{n}{2}$ 人は単一資産を活用して課業を遂行するスペシャリゼーション職能、また、残りの $\frac{n}{2}$ 人は全資産を活用して課業を遂行するコラボレーション職能として課業を固定し、クラスター型、非クラスター型とする二つの優先権の階層構造をみていくことにする。

ここで、単純化のために、 $m = 2^k$ ($= 2$)、 $n = 2^l$ とする。ただし、 k, l は自然数で、 $l > k$ ($= 1$) とする。このとき、二つの異なる資産活用の優先権の階層構造における期間0の総期待価値は、それぞれ、次のように表せる。

$$(11) \quad V(2; c \dots cs \dots s) = [1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}] v_c + 2(1 - p_c)^{\frac{n}{2}} [1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{4}}] v_s$$

$$(12) \quad V(2; s \dots sc \dots c) = 2[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{4}}] v_s + (1 - p_c)^{\frac{n}{2}} [1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{4}}] v_c$$

$V(2; c \dots cs \dots s)$ の第一項は次のことを意味している。コラボレーション職能が優先権を持つならば、期待価値 $p_c v_c$ を生産する。コラボレーション職能のいずれもがアイデアを持たない確率は $(1 - p_c)^{\frac{n}{2}}$ である (いずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}$ である)。他方、コラボレーション職能に続くスペシャリゼーション職能のそれぞれが期待価値 $p_s v_s$ を生産するのは、コラボレーション職能のいずれもがアイデアを持たず (このときの確率は $(1 - p_c)^{\frac{n}{2}}$)、かつ、スペシャリゼ

¹⁴ v_s, p_s 、および、 v_c, p_c は、すなわち、 $v(\{a_1\}) = v(\{a_2\}) = \dots = v(\{a_m\}) = v_s$ 、 $p(\{a_1\}) = p(\{a_2\}) = \dots = p(\{a_m\}) = p_s$ 、そして、 $v(\{a_1, a_2, \dots, a_m\}) = v_c$ 、 $p(\{a_1, a_2, \dots, a_m\}) = p_c$ である。

クラスター型 ($c \dots cs \dots s$) (コラボレーション優先)		非クラスター型 ($s \dots sc \dots c$) (スペシャリゼーション優先)	
資産 a_1	資産 a_2	資産 a_1	資産 a_2
$\frac{n}{2} + 1$	$\frac{n}{2} + 1$	1	2
$\frac{n}{2} + 2$	$\frac{n}{2} + 2$	3	4
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
$\frac{n}{2} + \frac{n}{4}$	$\frac{n}{2} + \frac{n}{4}$	$\frac{n}{2} - 1$	$\frac{n}{2}$
$\frac{n}{2} + \frac{n}{4} + 1$	$\frac{n}{2} + \frac{n}{4} + 1$	$\frac{n}{2} + 1$	$\frac{n}{2} + 1$
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
$n - 1$	$n - 1$	$n - \frac{n}{4} - 1$	$n - \frac{n}{4} - 1$
n	n	$n - \frac{n}{4}$	$n - \frac{n}{4}$
1	2	$n - \frac{n}{4} + 1$	$n - \frac{n}{4} + 1$
3	4	$n - \frac{n}{4} + 2$	$n - \frac{n}{4} + 2$
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
$\frac{n}{2} - 3$	$\frac{n}{2} - 2$	$n - 1$	$n - 1$
$\frac{n}{2} - 1$	$\frac{n}{2}$	n	n

$m = 2^k$ ($k=2$), $n = 2^l$. ただし、 k, l は自然数で、 $l > k$ ($k=1$)

表 3

イション職能のいずれかがアイデアを持つときである。資産 a_1 に関わる奇数番号のスペシャリゼーション職能 $1, 3, 5, \dots, \frac{n}{2} - 1$ が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。同様に、資産 a_2 に関わる偶数番号のスペシャリゼーション職能 $2, 4, \dots, \frac{n}{2}$ が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。したがって、スペシャリゼーション職能のいずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。すなわち、これは、(11) 式の第二項を意味する。

$V(2; s \dots sc \dots c)$ の第一項は、逆に、次のことを意味している。スペシャリゼーション職能が優先権を持つならば、期待価値 $p_s v_s$ を生産することができる。資産 a_1 に関わるスペシャリゼーション職能が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。同様に、資産 a_2 に関わるスペシャリゼーション職能が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。したがって、スペシャリゼーション職能のいずれかがアイデア

を持つ確率は $1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。すなわち、(12) 式の第一項を意味する。仮定 2 より、スペシャリゼーション職能はコラボレーション職能の資産アクセス権をブロックできる。したがって、コラボレーション職能が期待価値 $p_s v_c$ を生産できるのは、スペシャリゼーション職能のいずれかがアイデアを持たず（このときの確率は $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である）、コラボレーション職能のいずれかがアイデアを持つときである（このときの確率は $1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である）。すなわち、これは、(12) 式の第二項を意味する。

ここで、資産活用の優先権の異なるこの二つのケースの総期待価値を比較する。(11)、(12) 式から、我々は次のことを得る。

$$(13) \quad V(2; c \dots cs \dots s) \geq V(2; s \dots sc \dots c) \\ \text{as } [1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}] v_c \geq 2v_s$$

$0 < p_s < 1$ であるので、 $1 < 1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}} < 2$ である。したがって、ここから得られた結果は、四人経済主体のケースと同じである。すなわち、一つの極端なケースとして、 $2v_s < v_c$ ならば、 p_s の値に関わりなく、コラボレーション職能に優先権を与えることが望ましい。これはよく知られたシナジー効果を表したものである。もう一つの極端なケースとして、 $v_c < v_s$ ならば、 p_s の値に関わらず、スペシャリゼーション職能に優先権を与えることが望ましい。なぜなら、単一資産を活用するスペシャリゼーション職能のアイデアの価値は、二資産を活用するコラボレーション職能のアイデアの価値よりも大きいからである。また、中間のケース、 $v_s < v_c < 2v_s$ の場合、 p_s の臨界値に依存する。 p_s が臨界値よりも小さいならば、コラボレーション職能が優先権を持つ方が望ましい。そして、 p_s が臨界値よりも大きいならばスペシャリゼーション職能が優先権を持つ方が望ましいというものである。

これまでの議論から、主張 2 について、次のことがいえる。三人以上の経済主体がいるとき、固定課業の場合でさえ、資産活用の優先権の階層構造は価値 $v(\cdot)$ ばかりでなく、スペシャリゼーション職能がアイデアを持つ確率 p_s にも依存することがわかる。この結論は、固定課業の二人経済主体のケースとは異なる。すなわち、 $n > 2$ 人

の経済主体のケースでは、主張2と同等の一般的結果は存在しない。

この節のこれまでは、課業を固定した上で、表3に示した資産活用の優先権の二つの階層構造を比較してきた。そこで、ここからは、課業配分を内生変数とし、他の優先権の階層構造との優劣を比較してみる。ただし、課業再配置をしたとき、仮定8が保証されるとする。

表3の課業配分および階層構造に加えるに、多くの課業配分および階層構造が考えられる。しかし、ここでは意味のある二つの極端なケースしか考察しない。すなわち、表4のように、階層構造 $s \dots s$ で示される n 人スペシャリゼーション職能のケースと階層構造 $c \dots c$ で示される n 人コラボレーション職能のケースである¹⁵。

$s \dots s$ 階層構造 (n 人スペシャリゼーション職能)		$c \dots c$ 階層構造 (n 人コラボレーション職能)	
資産 a_1	資産 a_2	資産 a_1	資産 a_2
1	2	1	1
3	4	2	2
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
$n-3$	$n-2$	$\frac{n}{2}-1$	$\frac{n}{2}-1$
$n-1$	n	$\frac{n}{2}$	$\frac{n}{2}$
		⋮	⋮
		⋮	⋮
		⋮	⋮
		$n-1$	$n-1$
		n	n

表4

表4に示した新たな課業配分と階層構造から生じる期間0の総期待値は、それぞれ、次のようである。

$$(14) \quad V(2; \underbrace{s \dots s}_n) = 2[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_s$$

$$(15) \quad V(2; \underbrace{c \dots c}_n) = [1 - (1 - p_c)^n]v_c$$

$V(2; s \dots s)$ は次のことからきている。すなわち、

資産 a_1 上で、スペシャリゼーション職能のいずれかがアイデアを持つならば、期待値 $p_s v_s$ が実現する。また、同様に、資産 a_2 上で、スペシャリゼーション職能のいずれかがアイデアを持つならば、期待値 $p_s v_s$ が実現する。そして、スペシャリゼーション職能のいずれもが同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である（いずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である）。

$V(2; c \dots c)$ は次のことからきている。すなわち、コラボレーション職能のいずれかがアイデアを持つとき、期待値 $p_c v_c$ が実現する。そして、コラボレーション職能が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_c)^n$ である（いずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_c)^n$ である）。

表3および4に示した四つの異なる課業配分および階層構造における期間0の総期待値の単純な比較計算から、次の結果を得る。

結果3. $p_c < p_s$ とする。そのとき、 $V(2; s \dots s c \dots c) < \max [V(2; c \dots c s \dots s), V(2; s \dots s)]$ である。

結果4. $p_s < p_c$ とする。そのとき、 $V(2; c \dots c s \dots s) < \max [V(2; s \dots s c \dots c), V(2; c \dots c)]$ である。

これらの結果は、次の単純な計算過程から得ることができる。まず、 $\Delta = V(2; c \dots c s \dots s) - V(2; s \dots s c \dots c)$ 、 $\Delta' = V(2; s \dots s) - V(2; s \dots s c \dots c)$ 、 $\Delta'' = V(2; c \dots c s \dots s) - V(2; c \dots c)$ とする。これを計算し、 $2v_s$ を得るための計算を付すと次の式を得る。

$$\begin{aligned} \Delta &= \frac{[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}][1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]}{[1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_c - 2v_s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta' &= \frac{[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}](1 - p_s)^{\frac{n}{2}}}{2v_s - \frac{(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}]}{1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}}}v_c \end{aligned}$$

¹⁵ 全ての可能な階層構造を比較することはできない。そこで、ここでも、四人経済主体で考察した意味のあるケースのみを考察する。しかし、我々の結論は、コラボレーション職能とスペシャリゼーション職能に単純化しているため、それらの可能性のケースでさえ保証されることが予想される。

$$\frac{\Delta''}{(1-p_c)^{\frac{3}{2}}[1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}]} \\ = 2v_s - \frac{1-(1-p_c)^{\frac{3}{2}}}{1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}}v_c$$

さらに、 Δ 、 Δ' 、 Δ'' の符号を確かめるための計算を行うと次の結果を得る。

$$\frac{\Delta}{[1-(1-p_c)^{\frac{3}{2}}][1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}]} \\ + \frac{\Delta'}{[1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}](1-p_s)^{\frac{3}{4}}} \\ = \frac{[1-(1-p_s)^{\frac{3}{2}}] - (1-p_s)^{\frac{3}{4}}[1-(1-p_c)^{\frac{3}{2}}]}{1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}}v_c$$

$$\frac{\Delta}{[1-(1-p_c)^{\frac{3}{2}}][1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}]} \\ + \frac{\Delta''}{(1-p_c)^{\frac{3}{2}}[1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}]} \\ = \frac{[1-(1-p_s)^{\frac{3}{2}}] - [1-(1-p_c)^{\frac{3}{2}}]}{1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}}v_c$$

$p_c < p_s$ ならば、 $\Delta/[1-(1-p_c)^{\frac{3}{2}}][1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}] + \Delta'/[1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}](1-p_s)^{\frac{3}{4}} > 0$ である。したがって、 Δ か Δ' のすくなくともいずれか一方が厳密に正でなければならない。また、 $p_s < p_c$ ならば、 $\Delta/[1-(1-p_c)^{\frac{3}{2}}][1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}] + \Delta''/(1-p_c)^{\frac{3}{2}}[1-(1-p_s)^{\frac{3}{4}}] < 0$ であり、したがって、 Δ か Δ'' のすくなくともいずれか一方が厳密に負でなければならない。

我々はすべての可能な課業配分および階層構造を考察していないが、結果3と4は、主張3について、次のことを示唆しているといえる。すなわち、二人経済主体の主張3でみたように、課業達成のアイデアを持つ確率が低い経済主体を、劣位の優先権に位置させるような階層構造は最適階層構造ではない。例えば、結果3において、 $v_c < v_s$ であるならば、産業クラスターを形成し、資産のオープン・ソース化をはかるべきで、コラボレーション職能をスペシャリゼーション職能より劣位の優先権に甘んじさせる階層構造は最適階層構造ではない。また、 $v_c < v_s$ であるならば、このとき、 $p_c < p_s$ であるので、スペシャリゼーション職能はコラボレーション職能を支配しているので、産業クラスターを形成し、資産をオープンソース化することは不要で、むしろ、コラボレーション職能はスペシャリゼーション職能に課業配置させられるべきである。すなわち、階層構造

$s \dots sc \dots c$ は少なくとも他の階層構造 $c \dots cs \dots s$ 、 $s \dots s$ のいずれかによって支配される。

同様の議論が結果4にも適用できる。 $v_c < v_s$ であるならば、産業クラスターを形成し、資産をオープン・ソース化することは不要で、スペシャリゼーション職能をコラボレーション職能より劣位の優先権に甘んじさせる階層構造は最適階層構造ではない。また、 $v_s < v_c$ であるならば、このとき、 $p_s < p_c$ であるので、コラボレーション職能はスペシャリゼーション職能を支配しているので、産業クラスターを形成し、資産のオープンソース化をはかるべきで、スペシャリゼーション職能はスペシャリゼーション職能に課業配置させられるべきである。すなわち、階層構造 $c \dots cs \dots s$ は少なくとも他の階層構造 $s \dots sc \dots c$ 、 $c \dots c$ のいずれかによって支配される。

ここまで議論してくると、資産活用の優先権の最適階層構造においては、優先権は資産活用のアイデアを持つ確率と反比例するという主張3は、極めて一般的な結論であることがわかる。このことは、 n 人経済主体、 m 資産のさらに一般的なケースにおいても成り立つことを次に考察する。

5.2. n 人経済主体、 m 資産

最後に、 n 人経済主体、 m 資産の一般的なケースを考察する。本節の冒頭で述べたように、全資産 a_1, a_2, \dots, a_m がすべて活用されるときにのみ画期的なイノベーションがなされる可能性があるとする。そして、それ以外は、対称的な低レベルの結果にとどまるとする。そこで、単純化のために、スペシャリゼーション職能では、経済主体は単一資産しか活用せず、また、コラボレーション職能では全資産を活用すると仮定する。二資産のケースと同様に、スペシャリゼーション職能では、経済主体は単一資産を活用し、確率 p_s でアイデアを持ち、そして、価値 v_s を生産する。そして、また、コラボレーション職能では、経済主体は全資産を活用し、確率 p_c でアイデアを持ち、価値 v_c を生産するとする。これまで同様、資産 a_1, a_2, \dots, a_m は対称的とする。さらに、経済主体および資産は級数的に増大すると考え、 $m = 2^k$ 、 $n = 2^l$ を仮定する。ただし、 k, l は自然数で、かつ、 $l > k$ とする。

n 人経済主体、二資産のケースと同様、まず、

経済主体の課業を固定して考える。すなわち、 n 人経済主体のうち、 $\frac{n}{2}$ 人は単一資産を活用して課業を遂行するスペシャリゼーション職能、また、残りの $\frac{n}{2}$ 人は全資産を活用して課業を遂行するコラボレーション職能とする。この外生的な課業配分を前提とし、クラスター型、非クラスター型の二つの資産活用の優先権の階層構造を考える。すなわち、コラボレーション職能が資産活用についてスペシャリゼーション職能よりも優先権を持つ階層構造、および、コラボレーション職能が資産活用についてスペシャリゼーション職能よりも劣位の優先権を持つ階層構造の二つである。表5に示したように、それらの二つの階層構造は、 $c \cdots cs \cdots s$ (collaboration, \cdots , collaboration, specialization, \cdots , specialization) と $s \cdots sc \cdots c$ (specialization, \cdots , specialization, collaboration, \cdots , collaboration) の形態として表すことができる。

このとき、二つの異なる資産活用の優先権の階層構造における期間0の総期待値は、それぞれ、次のように表せる。

$$(16) \quad V(m; c \cdots cs \cdots s) = [1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}]v_c \\ + m(1 - p_c)^{\frac{n}{2}}[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_s$$

$$(17) \quad V(m; s \cdots sc \cdots c) = m[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_s \\ + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}]v_c$$

$V(m; c \cdots cs \cdots s)$ の第一項は次のことを意味している。コラボレーション職能が優先権を持つならば、期待値 $p_c v_c$ を生産する。コラボレーション職能のいずれもがアイデアを持たない確率は $(1 - p_c)^{\frac{n}{2}}$ である (いずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}$ である)。他方、コラボレーション職能に続くスペシャリゼーション職能のそれぞれが期待値 $p_s v_s$ を生産するのは、コラボレーション職能のいずれもがアイデアを持たず (このときの確率は $(1 - p_c)^{\frac{n}{2}}$)、かつ、スペシャリゼ

ーション職能のいずれかがアイデアを持つときである。資産 a_1 上でスペシャリゼーション職能が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。同様に、資産 a_2 上でスペシャリゼーション職能が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。したがって、スペシャリゼーション職能のいずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。すなわち、これは、(16) 式の第二項を意味する。

$V(m; s \cdots sc \cdots c)$ の第一項は、逆に、次のことを意味している。スペシャリゼーション職能が優先権を持つならば、期待値 $p_s v_s$ を生産することができる。資産 a_1 に関わるスペシャリゼーション職能が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。同様に、資産 a_2 に関わるスペシャリゼーション職能が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。したがって、スペシャリゼーション職能のいずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である。仮定2より、スペシャリゼーション職能はコラボレーション職能の資産アクセス権をブロックできる。したがって、コラボレーション職能が期待値 $p_c v_c$ を生産できるのは、スペシャリゼーション職能のいずれもがアイデアを持たず (このときの確率は $(1 - p_s)^{\frac{n}{2}}$ である)、かつ、コラボレーション職能のいずれかがアイデアを持つときである (このときの確率は $1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}$ である)。すなわち、これは、(17) 式の第二項を意味する。

ここで、 $\frac{n}{2m} = \frac{n}{2^{k+1}}$ 、ただし、 $k = 1, 2, \cdots$ に注意しながら、資産活用の優先権の異なるこの二つのケースの総期待値を比較する。(16)、(17) 式から、我々は次のことを得る¹⁶。

$$V(m; c \cdots cs \cdots s) \geq V(m; s \cdots sc \cdots c) \\ \text{as } [1 + (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}][1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}] \\ \cdots [1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_c \geq m v_s$$

¹⁶ 二人経済主体、四人経済主体では、計算過程を示していない。 m 人経済主体では、簡単化のために、 $\frac{n}{2m} = \frac{n}{2^{k+1}}$ 、ただし、 $k = 1, 2, \cdots$ を仮定しているので、計算過程を示しておく。

$$V(m; c \cdots cs \cdots s) \geq V(m; s \cdots sc \cdots c) \\ [1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}]v_c + m(1 - p_c)^{\frac{n}{2}}[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_s \geq m[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_s + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}]v_c \\ [1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}][1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_c \geq m[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}][1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}]v_s \\ [1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_c \geq m[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_s \\ [1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}][1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}] \cdots [1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_c \geq m[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_s \\ [1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}][1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}] \cdots [1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}]v_c \geq m v_s$$

$1 < [1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}][1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}] \cdots [1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}] < 2^s$ である。ただし、 $m = 2^s$ である。したがって、ここから得られた結果は、四人経済主体のケースと同じである。すなわち、一つの極端なケースとして、 $mv_s < v_c$ ならば、 p_s の値に関わりなく、コラボレーション職能に資産活用の優先権を与えることが望ましい。これはよく知られたシナジー効果を表したものである。もう一つの極端なケースとして、 $v_c < v_s$ ならば、 p_s の値に関わらず、スペシャリゼーション職能に優先権を与える

ことが望ましい。なぜなら、単一資産を活用するスペシャリゼーション職能のアイデアの価値は、 m 資産を活用するコラボレーション職能のアイデアの価値よりも大きいからである。中間のケースでは、すなわち、 $v_s < v_c < mv_s$ の場合、 p_s の臨界値に依存する。すなわち、 p_s が臨界値よりも小さいならば、コラボレーション職能が優先権を持つ方が望ましい。そして、 p_s が臨界値よりも大きいならばスペシャリゼーション職能が優先権を持つ方が望ましいというものである。

クラスター型: $c \cdots cs \cdots s$ 階層構造 (コラボレーション優先)					非クラスター型: $s \cdots sc \cdots c$ 階層構造 (スペシャリゼーション優先)				
資産: a_1	資産: a_2	...	資産: a_{m-1}	資産: a_m	資産: a_1	資産: a_2	...	資産: a_{m-1}	資産: a_m
$\frac{n}{2} + 1$	$\frac{n}{2} + 1$	...	$\frac{n}{2} + 1$	$\frac{n}{2} + 1$	1	2	...	$m - 1$	m
$\frac{n}{2} + 2$	$\frac{n}{2} + 2$	...	$\frac{n}{2} + 2$	$\frac{n}{2} + 2$	$m + 1$	$m + 2$	...	$2m - 1$	$2m$
.
.
$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} - 1$	$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} - 1$	...	$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} - 1$	$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} - 1$	$\frac{n}{2} - 2m + 1$	$\frac{n}{2} - 2m + 2$	...	$\frac{n}{2} - 2m + m - 1$	$\frac{n}{2} - m$
$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} + 1$	$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} + 1$	...	$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} + 1$	$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} + 1$	$\frac{n}{2} - m + 1$	$\frac{n}{2} - m + 2$	...	$\frac{n}{2} - m + m - 1$	$\frac{n}{2}$
$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} + 2$	$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} + 2$	...	$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} + 2$	$\frac{n}{2} + \frac{n}{2m} + 2$	$\frac{n}{2} + 1$	$\frac{n}{2} + 1$	...	$\frac{n}{2} + 1$	$\frac{n}{2} + 1$
.
.
$n - 1$	$n - 1$	...	$n - 1$	$n - 1$	$n - \frac{n}{2m} - 1$	$n - \frac{n}{2m} - 1$	...	$n - \frac{n}{2m} - 1$	$n - \frac{n}{2m} - 1$
n	n	...	n	n	$n - \frac{n}{2m}$	$n - \frac{n}{2m}$	...	$n - \frac{n}{2m}$	$n - \frac{n}{2m}$
1	2	...	$m - 1$	m	$n - \frac{n}{2m} + 1$	$n - \frac{n}{2m} + 1$	...	$n - \frac{n}{2m} + 1$	$n - \frac{n}{2m} + 1$
$m + 1$	$m + 2$	...	$2m - 1$	$2m$	$n - \frac{n}{2m} + 2$	$n - \frac{n}{2m} + 2$	...	$n - \frac{n}{2m} + 2$	$n - \frac{n}{2m} + 2$
.
.
$\frac{n}{2} - 2m + 1$	$\frac{n}{2} - 2m + 2$	...	$\frac{n}{2} - 2m + m - 1$	$\frac{n}{2} - m$	$n - 1$	$n - 1$	...	$n - 1$	$n - 1$
$\frac{n}{2} - m + 1$	$\frac{n}{2} - m + 2$	...	$\frac{n}{2} - m + m - 1$	$\frac{n}{2}$	n	n	...	n	n

表 5

これまでの議論から、主張2について、次のことがいえる。三人以上の経済主体がいるとき、固定課業の場合でさえ、資産活用の優先権の階層構造は価値 $v(\cdot)$ ばかりでなく、スペシャリゼーション職能がアイデアを持つ確率 p_s にも依存することがわかる。この結論は、固定課業の二人経済主体のケースとは異なる。すなわち、 m 資産の場合も、 $n > 2$ 人以上の経済主体のケースでは、主張2と同等の一般的結果は存在しない。

この節のこれまでの、課業を固定した上で、表5に示した二つの階層構造を比較してきた。そこで、ここからは、課業配分を内生変数とする。ただし、課業再配置をしたとき、仮定8が保証されるとする。

表5で示した課業配分および階層構造に加えるに、多くの可能な課業配分および階層構造が考えられる。しかし、ここでも、先の例にならない、意味のある二つの極端なケースのみを考察する。すなわち、表6に示した階層構造 $s \dots s$ で示される n 人スペシャリゼーション職能のケースと階層構造 $c \dots c$ で示される n 人コラボレーション職能のケースである。

表6に示した新たな課業配分と階層構造から生じる期間0の総期待価値は、それぞれ、次のようである。

$$(18) \quad V(m; \underbrace{s \dots s}_n) = m[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{m}}]v_s$$

s...s 階層構造 (n 人スペシャリゼーション職能)					c...c 階層構造 (n 人コラボレーション職能)				
資産: a_1	資産: a_2	...	資産: a_{m-1}	資産: a_m	資産: a_1	資産: a_2	...	資産: a_{m-1}	資産: a_m
1	2	...	$m-1$	m	1	1	...	1	1
$m+1$	$m+2$	...	$2m-1$	$2m$	2	2	...	2	2
.
.
.
$n-2m+1$	$n-2m+2$	...	$n-2m+m-1$	$n-m$	$\frac{n-m}{m}$	$\frac{n-m}{m}$	...	$\frac{n-m}{m}$	$\frac{n-m}{m}$
$n-m+1$	$n-m+2$	...	$n-m+m-1$	n	$\frac{n}{m}$	$\frac{n}{m}$	...	$\frac{n}{m}$	$\frac{n}{m}$
.
.
.
$n-1$	$n-1$	...	$n-1$	$n-1$	$n-1$	$n-1$	...	$n-1$	$n-1$
n	n	...	n	n	n	n	...	n	n

$\frac{n}{m}$ 行

表6

$$(19) \quad V(m; \underbrace{c \cdots c}_n) = [1 - (1 - p_c)^n] v_c$$

$V(m; s \cdots s)$ は次のことからきている。すなわち、資産 a_1 上で、スペシャリゼーション職能のいずれかがアイデアを持つならば、期待価値 $p_s v_s$ が実現する。また、同様に、資産 a_2 上で、スペシャリゼーション職能のいずれかがアイデアを持つならば、期待価値 $p_s v_s$ が実現する。そして、スペシャリゼーション職能のいずれもが同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}$ である（いずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}$ である）。

$V(m; c \cdots c)$ は次のことからきている。すなわち、コラボレーション職能のいずれかがアイデアを持つとき、期待価値 $p_c v_c$ が実現する。そして、コラボレーション職能が同時にアイデアを持たない確率は、 $(1 - p_c)^n$ である（いずれかがアイデアを持つ確率は $1 - (1 - p_c)^n$ である）。

表5および6に示した四つの異なる課業配分および階層構造における期間0の総期待価値の単純な比較計算から、次の結果を得る。

結果5. $p_c < p_s$ とする。そのとき、 $V(m; s \cdots sc \cdots c) < \max [V(m; c \cdots cs \cdots s), V(m; s \cdots s)]$ である。

結果6. $p_s < p_c$ とする。そのとき、 $V(m; c \cdots cs \cdots s) < \max [V(m; s \cdots sc \cdots c), V(m; c \cdots c)]$ である。

これらの結果は、次の単純な計算過程から得ることができる。まず、 $\Delta = V(c \cdots cs \cdots s) - V(s \cdots sc \cdots c)$ 、 $\Delta' = V(s \cdots s) - V(c \cdots c)$ 、 $\Delta'' = V(c \cdots cs \cdots s) - V(c \cdots c)$ とする。これを計算し、 mv_s を得るための計算を付すと次の式を得る。

$$\begin{aligned} & \frac{\Delta}{[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2m}}][1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{4}}]} \\ &= [1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{4}}] \cdots [1 + (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}] v_c - mv_s \\ & \frac{\Delta'}{[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}][1 - p_s]^{\frac{n}{2m}}} \\ &= mv_s - \frac{(1 - p_s)^{\frac{n(m-1)}{2m}} [1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}]}{1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}} v_c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{\Delta''}{(1 - p_c)^{\frac{n}{2}} [1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}]} \\ &= mv_s - \frac{1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}}{1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}} v_c \end{aligned}$$

さらに、 Δ 、 Δ' 、 Δ'' の符号を確かめるための計算を行うと次の結果を得る。

$$\begin{aligned} & \frac{\Delta}{[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2m}}][1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{4}}]} \\ & \quad + \frac{\Delta'}{[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}][1 - p_s]^{\frac{n}{2m}}} \\ &= \frac{[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}] - (1 - p_s)^{\frac{n(m-1)}{2m}} [1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}]}{1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}} v_c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{\Delta}{[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2m}}][1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}]} \\ & \quad + \frac{\Delta''}{(1 - p_c)^{\frac{n}{2}} [1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}]} \\ &= \frac{[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2}}] - [1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2}}]}{1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}} v_c \end{aligned}$$

簡単化のために、 $m = 2^k$ としている。ただし、 $k = 1, 2, 3, \dots$ である。このとき、 $p_c < p_s$ ならば、 $\Delta/[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2m}}][1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{4}}] + \Delta'/[1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}][1 - p_s]^{\frac{n}{2m}} > 0$ である。したがって、 Δ か Δ' のすくなくともいずれか一方が厳密に正でなければならぬ。 $p_s < p_c$ ならば、 $\Delta/[1 - (1 - p_c)^{\frac{n}{2m}}][1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}] + \Delta''/(1 - p_c)^{\frac{n}{2}} [1 - (1 - p_s)^{\frac{n}{2m}}] < 0$ であり、したがって、 Δ か Δ'' のすくなくともいずれか一方が厳密に負でなければならぬ。

我々はすべての可能な課業配分および階層構造を考察していないが、結果5と6は、主張3について、次のことを示唆しているといえる。すなわち、二人経済主体の主張3でみたように、課業達成のアイデアを持つ確率が低い経済主体を、劣位の優先権に位置させる階層構造は最適階層構造ではない。すなわち、結果5で、 $v_s < v_c$ を前提とするならば、コラボレーション職能にスペシャリゼーション職能より劣位の優先権に甘んじさせる階層構造は最適階層構造ではない。また、 $v_s < v_c$ であるならば、このとき、 $p_c < p_s$ であるので、スペシャリゼーション職能はコラボレーション職能を支配しているため、コラボレーション職能はスペシャリゼーション職能に課業配置させられるべきである。すなわち、階層構造 $s \cdots sc \cdots c$ は少なくとも他の階層構造 $c \cdots cs \cdots s$ 、 $s \cdots s$ のいずれかによって支配される。

同様の議論を結果6にも適用できる。すなわち、

$v_c < v_s$ を前提とするならば、スペシャリゼーション職能をコラボレーション職能より劣位の優先権に甘んじさせる階層構造は最適階層構造ではない。また、 $v_s < v_c$ であるならば、このとき、 $p_s < p_c$ であるので、コラボレーション職能はスペシャリゼーション職能を支配しているので、スペシャリゼーション職能はコラボレーション職能に課業配置させられるべきである。すなわち、階層構造 $c \dots cs \dots s$ は少なくとも他の階層構造 $s \dots sc \dots c$ 、 $c \dots c$ のいずれかによって支配される。

ここにいたって、我々は、資産活用の優先権の最適階層構造においては、優先権は資産活用のアイデアを持つ確率と反比例するという主張3は、極めて一般的結論であることを主張できるのである。

6. おわりに—議論と解釈—

1980年代になると、サンフランシスコのサンタクララバレーに半導体関連のベンチャー企業の一群が集積するシリコンバレーが出現し繁栄を極めた。シリコンバレーの文化は、コラボレーション・ウェブといわれるものである (Sexenian (1996)、Sawyer (2006a))。そこには、競合する同業他社の研究員であっても相互に研究開発の情報を交換をしたり、ときには、人材の交流を助けたりする強力なネットワークが存在していた。シリコンバレーは、同じ地域に類似の業種を集積させることで、地域全体の情報の流れを加速し、地域的集団学習を可能にし、業績を飛躍的に増大させる相乗効果を持たせることを可能にしていた (Sexenian (1996)、Sawyer (2006a))。

確かに、シリコンバレー (半導体)、ピッツバーグ (医療) のように、同地域に、同業種の企業が集積して存在することは、一見、競争原理に反するように思える。しかし、企業が、多数、近接して存在することは、たとえそれが競争企業同士であっても、さまざまな意味で、相互に繁栄を享受できる。そのひとつは、蓄積された資産に関してコラボレーション・ウェブを利用できることである。クラスターに立地する企業はコラボレーション・ウェブを通じてクラスターが蓄積した知識・ノウハウの全部を学ぶことができるからであ

る。その結果、クラスターに立地する企業は、イノベーションを加速することができるのである (Sawyer (2006a))。

産業クラスターの形成は、シリコンバレーが最初ではない。1970年代末に、ボストン郊外の環状道路であるルート128に沿って、ミニ・コンピュータ産業が勃興した。その後、MITを中核として、ルート128にはミニ・コンピュータの産業クラスターが形成されることになる。ほぼ、同時期に、サンタクララバレーで、スタンフォード大学を中核として半導体関連の産業クラスター、シリコンバレーが形成された。ところが、1990年代になると、二つの産業クラスターは異なる運命をたどることになる。ルート128は凋落し、他方、シリコンバレーは隆盛を極めた。シリコンバレーの文化は、先にみたコラボレーション・ウェブがその特徴である。これに対し、ルート128はこのコラボレーション・ウェブを一つの企業内で独占しようとした。すなわち、資産のオープンソース化を嫌い、自社で全てを調達しようとした¹⁷。しかし、コラボレーション・ウェブは大きすぎて一つの組織でその全てを所有することは不可能である。社会の中で、コラボレーション・ウェブを創るには、例えば、クラスターとよばれる集積地を創る以外に方法はない。そして、明らかに、コラボレーションは、コラボレーション・ウェブという強力なネットワークをとおしてしか達成できず、また、コラボレーション・ウェブを通さないとき、スペシャリゼーションの域をでないのである。

我々は、特定の企業が自社内でコラボレーション・ウェブの構築をはかり、一社で独占しようとして、結局、全てを失った例を数多く知っている。ソニーのベータマックスが日本ビクターのVHSに敗北したのは、他社との提携・連携を嫌い、自らでコラボレーション・ウェブを独占しようとしたからにほかならない。また、マイクロソフトは、ウィンドウズをクローズドソース化し続けたため、オープンソース化されたリナックスに君臨した地位を奪われつつある。

クラスターの形成がなされている場合は、そこに立地する組織は、資産の情報の共有が容易にな

¹⁷ ルート128とシリコンバレーの文化に関する分析については、Sexenian (1996) に詳しい。ここでは、Sawyer (2007) を参考に紹介している。

り、したがって、資産活用はコラボレーションが優先する。また、クラスターを越えてアイデアがスピルオーバーするときには、一部のアイデアしか伝搬しないという意味で、資産活用はスペシャリゼーションがそれに続くと考えられる。すなわち、 $c \dots cs \dots s$ といった資産活用の優先権の階層構造となる。これに対し、クラスターの形成がなされていない場合、それぞれのアイデアは開発当事者の下で停滞し、資産活用はスペシャリゼーションが優先する。そして、マウンテンバイクのオフロードレースの例が示すように、間歇的アイデアの伝搬を経て、アイデアが次第に周知されると、それぞれのアイデアが総合的に活用されるコラボレーションがそれに続くと考えられる。すなわち、 $s \dots sc \dots c$ といった資産活用の優先権の階層構造となる。資産の活用のコラボレーションが莫大な価値を生むのであれば、産業クラスターの形成は必要である。バイオ・医療、半導体・コンピュータ等はその例である。しかし、マウンテンバイクのために産業クラスターは必要ないかもしれない。

ここでの議論は、あくまでも、企業の戦略および産業クラスターの形成を、課業配分と資産の活用の優先権から議論したものである。革新的イノベーションの達成をコラボレーションの視点から議論することは、最近、盛んになりつつある。しかし、それは、あくまでも、記述分析が中心である。ここでは、Sawyer (2007) のイノベーションにおけるコラボレーションの記述分析を Hart and Moore (2005) の課業配分と資産活用の優先権の階層構造モデルで記述することを試みたものである。モデルでは二つの極端な概念、コラボレーションとスペシャリゼーションしか考えていない。モジュールのような中間の概念を考察できればさらに現実的なモデルとなるであろう。

参考文献

[1] Aghion, Philippe, and Jean Tirole, "Formal and Real Authority in Organizations," *Journal of Political Economy*, Vol. 105, Issue 1, 1997, pp. 1-29.

[2] Argyres, Niholas S., "Technology Strategy, Governance Structure and Interdivisional

Coordination," *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 28, No. 3, 1995, pp. 337-358.

- [3] Bolton, Patrick, and Joseph Farrel, "Decentralization, Duplication, and Delay," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, Issue 4, 1990, pp. 803-826.
- [4] Design, Amici, *Fat Tire: A Celebration of the Mountain Bike*, San Francisco: Chronicle Books, 1999.
- [5] Luthje, C., Hersatt, C., and von Hippel, E., "The Dominant Role of Local Information in User Innovation: The Case of Mountain Bike," working paper (MIT Sloan School of Management), Cambridge, MA. 2002.
- [6] Garicano, Luis, "Hierarchies and the Organization of Knowledge in Production," *Journal of Political Economy*, Vol. 108, Issue 5, 2000, pp. 874-904.
- [7] Harris, Milton, and Artur Raviv, "Organization Design," *Management Science*, Vol. 48, No. 7, 2002, pp. 852-865.
- [8] Hölmstrom, B., "Moral Hazard in Team," *The Bell Journal of Economics*, Vol. 13, No. 2, 1982, pp. 324-340.
- [9] Hölmstrom, B., "Moral Hazard and Observability," *The Bell Journal of Economics*, Vol. 10, No. 1, 1979, pp. 74-91.
- [10] Kao, John, *Jamming: The Art and Discipline of Business Creativity*, New York: Harper-Collings, 1996. (本田 理恵訳『知識創造の経営法則—ジャミング理論が企業を元気にする』徳間書店 平成10年)
- [11] Keren, Michael, and David Levhari, "The Optimum Span of Control in a Pure Hierarchy," *Management Science*, Vol. 25, No. 11, 1979, pp. 1162-1172.
- [12] Maskin, Eric, Yingyi Qian, and Chenggang Xu, "Incentives, Information, and Organizational Form," *Review of Economic Studies*, Vol. 67, Issue 2, 2000, pp. 359-378.
- [13] Radner, Roy, "Hierarchy," *Journal of Economic Literature*, Vol. 30, Issue 3, 1992, pp. 1382-1415.

- [14] Mintzberg, H., R.T.Pascale, M.Goold, and R.P.Rumelt, "The 'Honda Effects' Revisited," *California Management Review*, Vol. 38, No. 4, 1996, pp. 78-117.
- [15] Pascale, R. T., "The Perspectives on Strategy: The Real Story Behind Honda's Success," *California Management Review*, Vol. 26, No. 3, 1984, pp. 47-72.
- [16] Porter, M. E., "Clusters and the New Economics of Competition," *Harvard Business Review*, Vol. 76, No. 6, 1998, pp. 77-90.
- [17] Rajan, Raghuram G., and Julie Wulf, "The Firm as a Dedicated Hierarchy: A Theory of the Origins and Growth of Firms," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 116, Issue3, 2001, pp. 805-851.
- [18] Sah, Raaj K., and Joseph E. Stiglitz, "The Architecture of Economic Systems: Hierarchies and Polyarchies," *The American Economic Review*, Vol. 76, Issue 6, 1986, pp. 716-727.
- [19] Sawyer, R. Keith, *Group Genius: The Creative Power of Collaboration*, Cambridge Massachusetts: Basic Book, 2007. (金子 宣子訳『凡才の集団は孤高の天才に勝る』ダイヤモンド社 平成 21 年)
- [20] Sawyer, R. Keith, "Analyzing Collaborative Discourse," in *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, New York: Cambridge University Press, 2006a.
- [21] Sawyer, R. Keith, *Explaining Creativity: The Science of Human Innovation*, New York: Oxford University Press, 2006b.
- [22] Sexenian, A., *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Rute* 128, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996.
- [23] Roberts, Kevin, and Martin L. Weitzman, "Funding Criteria for Research, Development, and Exploration Project," *Econometrica*, Vol. 49, No. 3, 1981, pp. 1261-1288.
- [24] Van Zandt, Timothy, "Real-Time Decentralized Information Processing as a Model of Organizations with Boundedly Rational Agents," *Review of Economic Studies*, Vol. 66,