

# 組み合わせ発想を刺激するイノベーションゲーム

大澤幸生 (東京大学<sup>1</sup>) 中村潤 (<sup>1</sup> ベリングポイント株式会社<sup>2</sup>) 高市暁広<sup>1</sup>

古田一雄<sup>1</sup> 定木淳<sup>1</sup> 青山和浩<sup>1</sup>

## Innovation Game: Stimulating the Emergence of Combinatorial Thinking

Y.Ohsawa<sup>1</sup>, J. Nakamura<sup>1,2</sup>, A. Takaichi<sup>1</sup>, K.Furuta<sup>1</sup>, J.Sadaki<sup>1</sup>, and K.Aoyama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Tokyo, <sup>2</sup>Bearing Point

**Abstract** - We developed a card game, where players combine ideas written on the cards they buy and sell. The created combinations lead to new values in the future of technologies in human society, and the players, virtually playing the role of innovative founders of companies of year 2030, compete their obtained income after the commercial interactions with other players. The game of 2 hours went to be more and more enthusiastic with the passing of time, while we recorded the contents of their communications. As a result, we are finding that (1) the enthusiasm grows with time, and this enthusiasm saturates in the latter period of the game keeping the high level (2) their thought leads to the evolution of the game rule, which realized a similar environment to the real innovation process with the activated stock market.

Key words : Idea combination, innovation, card game

### 1 はじめに

さまざまなトピックについて分野横断的に研究する研究者が、毎日メモ帳にアイデアを書き込んでいるとしよう。メモ帳はページごとに分野が違う雑多な内容になるであろう。例えば、ビジネス情報システムの研究者が、認知科学の視点から人間の視線運動について記したメモのページと、販売データ管理技法についてのページを破いて、互いの近くに並べると、何が起きるだろうか。筆者は、まさにこの例の研究者であるが、このような二枚のメモ紙片をたまたま近くに並べてみて、販売データを可視化した図を見るビジネスマンの視線運動の計測をしようと発想したことがある。

しかしながら、このように、異なるトピックのアイデアを組み合わせることで閃きを得るようになったのは、筆者程度の経験においてさえも、研究者になってから長い年月を経た後であった。それまでは、閉じられた研究分野の中で研究業績を積み学会で認知されるために、トピックを限定した技術深化に腐心していた。

筆者らは、上記のようなことはイノベーション活動全般にあてはまると考えている。要点は2つである。

- 1) 新たなビジネスを生む上では、従来関連付けて考えられることの無かった複数のアイデアを組み合わせる思考が効果的である[1]。このため、組織内における異種類の知識を持つ人々の連携や、異種組織間のコラボレーションから社会的影響の強いイノベーションが得られることになる[2,3,4]。
- 2) 1)のような複数のアイデアを組み合わせる思考力は、訓練や慣れを経なければ発揮するのが難しい。しかし、逆に言えば訓練や慣れのような育成過程を経ることによって後天的にこの思考力を向上させることは可能である[5]。

3) 2)のような思考を促進するためには、それを歓迎するような社会的環境が重要な条件となる。

本論文は、この1) 2) 3)の3点を考慮し、ビジネスや新技術の発想において重要と考えられる、アイデアの組み合わせ思考を育てる場をいかにしてデザインするかという問題を研究のターゲットとする。すなわち、そのような思考は1)のとおり有益であり、2)のとおり育成手法が必要であるが、その育成を行うためにも3)のとおり周辺を取り巻く人々との関わり方を正しく設計することもまた重要となる。そこで、組み合わせ思考能力の育成手法として「イノベーションゲーム」を提案し、このゲームのルールをプレイヤーらの意見によって改善してきた実験の経過を報告する。

### 2 関連研究

共同体験などによって暗黙知を獲得・伝達し、得られた暗黙知を形式知に変換するプロセスなどを説明するSECIモデル[6]は、技術・技能の伝承を含む知識創造のプロセスとして普及してきた。このプロセスにおいては、言葉にならない暗黙的な経験知を、同じ現場を共有して働く者たちが共有してゆく「共同化」、暗黙知を元に知識を明示的な言葉で表すに至る「表出化」、その知識を組み合わせることで新知識を形成する「連結化」、新知識を現場に導入するうちに体で覚え暗黙知を形成する「内面化」という4つの段階からなる。

本来、McDonoughらが定義した知識とは、意思決定にとって有益であり一般性を有する情報であった[7]が、野中の言う知識は効力が一過性であるアイデアも含む。したがって、上記1)に述べたアイデアの組み合わせもSECIモデルにおける連結化に該当する。しかし

ながら、「連結化」のメカニズムを、二つのアイデアを組み合わせるといって具体化して考えると、そこには一種の「共同化」も伴うことがわかる。例えば、先の例で以下の2つのアイデアを考えよう。

市場データを可視すると、膨大なデータに隠れた顧客像を俯瞰するのに役立つだろう。

人間の目は、洞察的な閃きを得る際に運動の向きを急変させるなど、特徴的な動きをとる。

は一般書籍にも記された、普及したアイデアである。書店では、一般書やビジネス書のコーナーに「見える化」というテーマの書籍は多い。一方、は認知科学における先端的な話題であり専門的な論文集に含まれるアイデアである。しかし、ビジネスワーカーがデータ可視化ツールを用いて得た俯瞰図を自分の眼球で視察している情景を考えると、とはその同じ場面で同時に活性化され働くアイデアであると分かる。その結果、とを組み合わせ、データ可視化ツールのユーザに視線運動測定装置を装着してもらうというアイデアが生成する。すなわち、第三のアイデアとしてビジネスデータ可視化ツールを用いる人間の目は、新しいビジネスチャンスを発見する際に運動の向きを急変させることがあるのではないか。だとすれば、ユーザの目に視線運動計測装置を取り付ければ、可視化ツールの有効性が科学的に測定できよう。

と、複数のアイデアが連結し、個々のアイデアには無かった新しい用途を持つアイデアを生成する。この場合、その背景としてアイデアの利用現場の状況を想像あるいは実体験することが必須となる。もし、元の複数アイデアを出したのが別々の人であったなら、これは現場の共有すなわち共同化を行っていることになる。

このように、複数の人が所有するアイデアを結び合わせる場面を想定する能力は、希少なビジネスチャンスを発見するような場合に常に重要となる[8]。一方で、自分と周辺事物の関係性に気づくvalue sensingの能力は後天的に育成されて身に付くと示した研究が存在している[12]。このような能力の育成手法として、筆者らはアナロジーゲーム[9]という技法を開発してきた。これは創造的な意思決定やチャンス発見のきっかけ（セレンディピティなども含む[10]）を促進する上で有用となる類推思考の能力を測定・育成する手法であり、コンピュータの画面上に表示された単語群を概念の類似性に基づいて並べ替えてゆく遊びである。アナロジーゲームの実験を通じて、あいまいにしか解釈できない情報に接することが創造的デザインのきっかけになる[11]という考えを裏付ける結果も得てきた。すなわち、明確に既存の概念範疇に分類できない単語を分類する際に、ユーザは高度な推論を短時間に集中して行うのである。本論文では、イノベーション思考能力の育成をめざし、イノベーションのための組み合わせ思考を用いるゲームについて研究経過を報告する。

### 3 イノベーションゲームの概念と初期ルール

イノベーションゲームの基本は、単純なカードゲームである。まずA4の白紙を、縦横半分の4等分に切り分ける。できた紙片に文章を書く欄と図を描く空白を作る。このカードにビジネスアイデアを書き込んだカードを、企業家になったつもりプレイヤー間で売買し、プレイヤー達は、自分の持つカードの組み合わせが有効なビジネスとなるようにする能力を競い合う。

この基本的なイノベーションゲームを初期バージョンとしてプレイヤーに遊んでもらい、ゲームを面白くするための改良点をプレイヤーから募ってはルールを更新するというサイクルを試みた。下記に、その過程を示す。プレイヤーはいずれのルール設定でも

- 20歳前後の学生（主として理工系）
- 30歳後半から40台の社会人

および両者の混合で試行したが、以下の傾向はいずれのプレイヤー集団でも共通に見られたものである。

**I 当初のゲーム:** 3~4人のプレイヤーに5枚ずつ、アイデア未記入のカードを配る。プレイヤーはベンチャー起業家になったつもりで、次の手順を進める。

Step 1) カードにビジネスアイデアを書き込む。そして、自分のカード数枚の組合せから、新しいビジネスを案出し強みを宣伝する。

Step 2) 互いのビジネスを買収したり有料で利用したりできるが、買収する場合はカードの所有権も移動する。買収/利用の金額は売買取手の交渉で決まる。

Step 3) 所定の時間（1時間程度）プレイしたら持ち金の寡多で勝敗を決める。

ところが、白紙だけに考えを書いてゆくという初期の設定では、社会の持続的発展に寄与することをプレイヤー自身が評価するアイデアは生まれなかった。プレイヤーらからは、ゲームの足がかりとして何かアイデアの基礎となる例が欲しいとの声が得られた。

以下、太字の見出しで「導入」は筆者らゲーム考案者によってルールが取り入れられたこと、「発生」はゲーム参加者らの自発的要求によりルールが取り入れられたことをさす。

### 4 実験におけるゲームルールの進化

ゲームの実施体制は、以下の様に修正されていった。

**II 基礎カードの導入:** 30~50年後のベンチャー起業家になりきってもらった。まず、書籍「50年後の日本」から、出版者の許可を得てコンテンツを借用した[13]。この本は、50年後の日本にできていると東京大学の教員らが予想した技術を数十件ビジュアルに掲載したものである。例えば、空飛ぶ乗用車「エアカー」の絵と簡単な説明文を「基礎カード」とする。この基礎カードをゲームの最初に次のステップを挿入して取り入れた結果、プレイヤー達は、自身らで社会の持続

的發展に寄与する評価できるアイデアを生み出すようになった。

Step 0) 基礎カードを30枚程度裏向けてテーブル中央に積み、プレイヤーには同額の貨幣(本ゲームにのみ通用するおもちゃの通貨)を配る。最初、プレイヤーは好きなだけ基礎カードを購入するが、購入したカードの内容は見えない(模式図 Fig.1)。

特に、多くの産業にとって共通に利用できる基幹技術を基礎カードから選んで用いる傾向が見られるようになった(模式図 Fig.2)。

このルールでゲームを行っているプレイヤーの1シーンを Fig.3 に紹介する。右手のプレイヤーは基礎カード2枚を組み合わせる新しいビジネスを提案しており、左のプレイヤーはこれを購入する際の価格の交渉に入っている状態である。

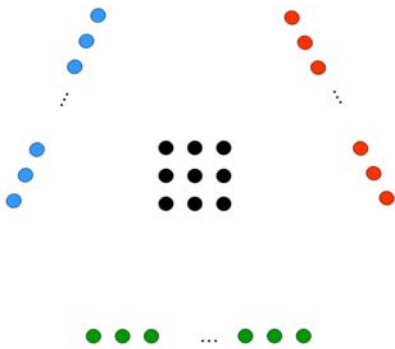


Fig.1 ゲーム初期状態。中央の9つの点がこの図では基礎カードの山であり、それを囲む3人のプレイヤーがそれぞれ数枚の基礎カードを持ってゲーム開始である。

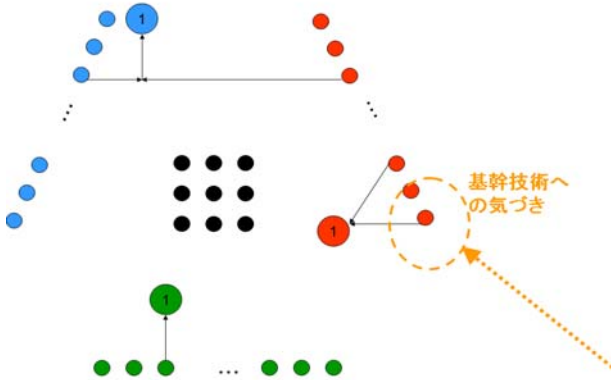


Fig.2 ゲーム初期状態から約30分後。基礎カードのみの組み合わせを行ってアイデアを作るうち、基幹技術の汎用性に気づく。



Fig.3 カードの組み合わせと売買のシーン

さらに、以前からあったアイデア記入用のカード(白カードと呼ぶ)も一緒に配ると、次の3通りの使い方で使われるようになった(模式図 Fig.4, シーン Fig.5)。

- (1) 基礎技術を組み合わせたビジネスモデルや商品を演繹的に導き提案するパターン
- (2) まず何か創りたいビジネスを想定し、その実現に必要な要素となるカードを abductive に生成し、新たに書いて追加するパターン
- (3) 過去に提案されたビジネスを一般化し、新たにビジネスの枠組みを打ち出すパターン

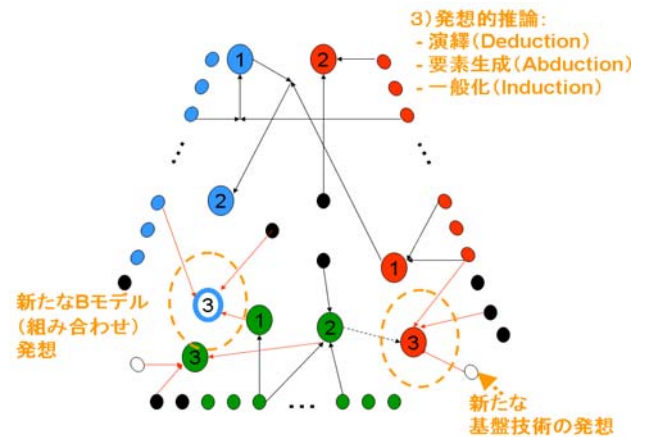


Fig.4 白カードの利用パターン



Fig.5 白カードの利用による新たなビジネスモデルの提案。この写真では、右手のプレイヤーが白カードに新しいビジネスモデル

ルを記入し、隣(中央)のプレイヤーの持つ4枚の基礎カードを組み合わせるビジネス案として売り込んでいる。

**III 「社会的貢献」評価者の導入** 企業家という役柄でプレイヤーが参加する場合、必ずしも社会貢献を念頭においてプレイするとは限らない。イノベーションとは社会の持続的成長を目的とすると考えると、社会貢献度の高い技術まで考える場を作ることが有益である。

そこで、「神様」役をゲーム進行役としておいた。神様は、上記 Step0 から Step3 までの手順をプレイヤーに指示する進行役の他に、提示されたアイデアが社会福祉に寄与すると考えたら、通常プレイヤー間で行われる取引金額よりも大きな金額のボーナスを提供し、対象のアイデアを公共財と指定した。

プレイヤーらによれば、神様の登場によって、公明正大・清廉潔白な技術が出るようになったという。例えば、貧困層の人々への食料提供や高齢者の生活水準を上げる工夫などがそれであった。しかしながら、神様役の性格によっては面白さが損なわれることをプレイヤーらは指摘した。彼らのコメントをまとめると「社会福祉というが、社会は人間の集まりだろう。ならば一人の神様役ではなく、人間の集まりに評価してもらいたい」ということであった。

**IV 投資家の発生** 筆者らは上の意見を参考に、神様の代わりに「投資家」たちを導入した。起業家を演じるプレイヤーよりも人数の多い投資家らが、魅力的なビジネスを打ち出すプレイヤーに投資する。投資家らはゲーム中のどの時点にどの企業家に投資しても良い。

投資家らは、企業家とはライバル関係にはないので、良いアイデアを出す企業家に対する投資に抵抗感が少ない。したがって、この投資による利益はこれまでのルールよりも大きくなり、新しい基礎カードや他社の技術を買うペースが増した。これによって、ゲームの盛り上がりは向上した(後述)。

企業家からのコメントは「楽しい」「時間の経つのを忘れる」「時間とともに面白くなる」など前向きなものが殆どとなった。しかし、その一方で投資家らは、企業家の手伝いだけでなく自分達もプレイヤーでなければ実際の社会との乖離があるから株式市場に近いルールを取り入れるべきであるとコメントした。

**V 株式市場の発生** 投資家らにもイノベーションゲームを楽しんでもらうため、各起業家に「株券」と称する色札を100枚ずつ(不足すれば補充するので実際には無限枚数である)配っておき、投資した投資家に金額分の株券を渡すようにした。すなわち、

Step -1) 投資家らに均等に貨幣を配る

Step 1.5) 投資家らは企業家のアイデアを評価し、企業家に対して自分の判断で金額を決めて投資を行う。企業家は投資家に、自分の色を表す色札を渡す

という手順と、下記 Step4 を導入することによって、

投資家らは良質のアイデアを出す企業家に投資するほど有利となるゲームに参加することになった。

Step 4) 各投資家  $j$  は、各企業 ( $i$  番目のプレイヤーが経営する会社)  $i$  の株価  $v_i$  と、自分の所有する企業  $i$  の株券の枚数  $n_i$  の積を  $i$  について合計した和、即ち

$$Score_j = \sum_i v_i n_i \quad (1)$$

でアイデアを評価し、企業家に対して自分の判断で金額を決めて投資を行う。企業家は投資家に、自分の色を表す色札を渡す。今回は株価  $v_i$  を企業家  $i$  の所持金に比例するように計算した。

ゲームは時間につれ盛り上がり、3時間たっても皆がゲームを続けたがるまでになった。この一つの理由と考えられるのは、投資家達が自分の利益づけのために企業家に様々なステークホルダー(消費者、投資家、一般利用者など)の視点から意見を企業家らに投げ入れる「野次」が発生したことである。これらの野次は、企業家が見過ごしていた消費場面についての描写を提示することとなった。これによって、自分の持つカードが一見無関係であった他のアイデアと同じ状況(コンテキスト)で有用であることに気づかせる効果を発揮し、Fig.7のようにイノベーションに近い発想を促進する結果を得た。Fig.8のシーンのように複雑な会話も発生し、コミュニケーション全体が活性化された。

特に、株式市場とが持続する社会成長をもたらすイノベーションの源泉である、などという議論を行うこともなく単純にゲームを面白く盛り上げるために参加者らが提案して改良した場が、現代社会の株式市場と言う側面を捉える結果に至ったことは興味深い。

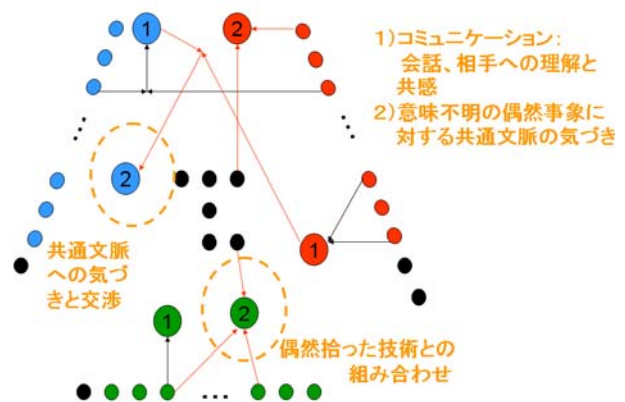


Fig.7 イノベーションゲーム進行の概念図：上から(a)初期状態から基礎的なアイデアの芽生え、(b)基礎カードの組み合わせ、(c)白カードを用いた創造に至る段階



Fig.8 投資家の導入によるゲームの進化

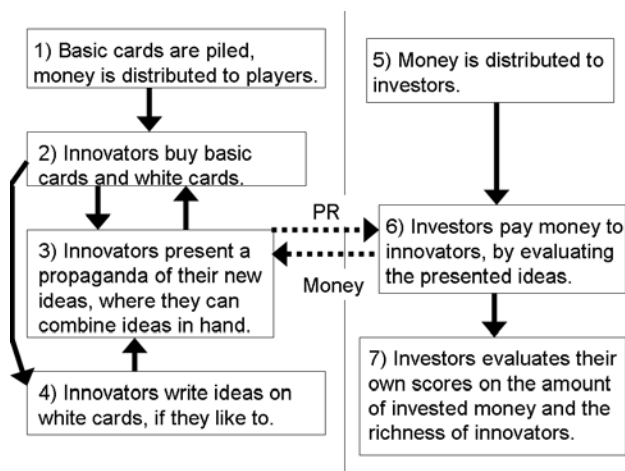


Fig.9 イノベーションゲームのルール

このような過程を経て、下記および Fig.9 に示すような手順が現在のイノベーションゲームのルールとなった。

Fig.9 で、左側は企業家間の競争であり、右側は投資家間の競争を示したものである。図中央点線矢印のように投資家と企業家の相互作用が起こり、この相互作用によって企業家がイノベーションのサイクル状のプロセスを進めてゆくことが分かる。このサイクルは、さらに二重の回転をしていることが図から分かる。ひとつは、2)と3)の間で、宣伝をしてはカードを購入し、購入しては宣伝をするというサイクルである。そして、このサイクルでは株式投資家の要求に応えられない、あるいは株式投資家の発言によって新しい消費者の状況を考慮することによって白カードへの記入という行動を起して宣伝に戻るのが第二のサイクルである。

#### <企業家にとってのイノベーションゲーム>

Step' 1) 基礎カードを30枚程度裏向けてテーブル中央に積み、プレイヤーには同額の貨幣を配る。

元の Step 0 前半

Step' 2) プレイヤーは基礎カード又は白カードを購入

元の Step 0 後半と Step2

- ・ 基礎カードを中央の山から購入する場合は内容が見えない状態である。
- ・ 他企業家から買収する場合はカード所有権が移動。買収/利用の金額は売買者間の交渉で決まる。

Step' 3) 自分のカード1枚からでも数枚の組合せからでもビジネスを案出し強みを宣伝して Step' 2 へ。所持金を公開することもあり、所定時間(1時間程度)プレイして行う所持金公開は勝者判定となる。元の Step1 後半と Step3

Step' 4) 必要に応じ白カードにアイデアを記入して Step' 3 へ。

元の Step 1 前半

#### <投資家にとってのイノベーションゲーム>

Step' 5) 投資家らには投資家間で同額の貨幣を配る。元の Step -1

Step' 6) 投資家らは企業家のアイデアを評価し、企業家に対して自分の判断で金額を決めて投資を行う。企業家は投資家に、自分の色を表す色札を渡す。

元の Step 1.5

Step 7) 各投資家  $j$  は、各企業 ( $i$  番目のプレイヤーが経営する会社)  $i$  の株価  $v_i$  と、自分の所有する企業  $i$  の株券の枚数  $n_j$  の積を  $i$  について合計した和で勝敗を決する。

元の Step 4

## 5 実験による「盛り上がり」の測定

イノベーションゲームが時間の経過に伴って盛り上がりが高まる様子は、前節の II 以降に明らかに感じられ、特に IV 以降は顕著に感じられた。その様子をおおまかにモデル化し、分析の基礎を作成しておこう。まず、企業家  $i$  の時刻  $t$  における所持金を  $R_i(t)$  とし、この時刻までに提出された企業家  $i$  のアイデアの市場価値を  $V_i(t)$  とする。ここで、投資家の投資金額は  $V_i(t)$  に比例すると仮定すると比例係数を  $\alpha$  として次式が成り立つ。

$$R_i(t+dt) = R_i(t) + \alpha V_i(t) \quad (2)$$

企業家は所持金額  $R_i(t)$  に比例した枚数のカードを購入するとして、ある時点でのカード数量  $C_i(t)$  は

$$C_i(t+dt) = C_i(t) + \beta R_i(t) \quad (3)$$

と書くことができる ( $\beta$  は定数)。また、ある時点でのカードの組み合わせから生み出されるアイデアの数  $N_i(t)$  は、組み合わせ枚数を  $u$  としながら組み合わせる場合の数に、枚数の指数に比例する減衰係数  $\eta^u$  ( $<1$ ) を乗じたものとする (多数の枚数を組み合わせるのは困難であると考えられるため) と、次式で与えられる。

$$\begin{aligned} N_i(t) &= \sum_u \eta^u \sum_j \gamma_{ij} C_j(t) C_u \\ &= (1 + \eta)^{\sum_j \gamma_{ij} C_j(t)} \end{aligned} \quad (4)$$

ここで、 $\gamma_{ij}$  は企業家  $j$  が自分のアイデアを企業家  $i$  に対

して出し渋り高値を付ける癖に由来する、1より小さな係数である。すなわち、投資家*j*が出し渋るほど $\gamma_{ij}$ は小さな値となり、投資家*i*にとって利用できる投資家*j*のカードが少ないのに近い状態となる。さらに、企業家*i*が主張するアイデアの価値の最大値は、提示するアイデアの個数 $N_i(t)$ に対して対数に比例すると仮定すると、企業家のアイデアを一つ選んで評価する投資行動が多く観測されたことを併せて考慮して次式を得る。

$$V_i(t) = \phi \sum_j \gamma_{ij} C_j(t) \quad (5)$$

ただし $\phi$ は定数でその値は $\log(1+\eta)$ に等しい。式(1)から式(5)を合わせると $\kappa$ を用いた式(6)を得る。

$$(d/dt)^2 C_i(t) = \kappa \sum_j \gamma_{ij} C_j(t) \quad (6)$$

$\kappa$ は、式(1)の $dt$ を1とすると $\alpha\beta \log(1+\eta)$ となる。書き直すと、 $\kappa \gamma_{ij}$ を*i*行*j*列成分の値とする行列  $\Gamma$ に対し $C_i(t)$ を*i*番目の要素とするベクトルは

$$(d/dt)^2 C(t) = \Gamma C(t) \quad (7)$$

を満たす。この式の解の一つは、 $C_i(t)$ が時間経過に対して $\Gamma$ の固有値の平方根を底とする指数関数で増加するというものである。

実際に、企業家と投資家の会話の回数をプロットした図をFig.9に示す。会話の回数は投資家の見せるアイデアの持つ市場価値 $V_i(t)$ に比例すると考えると、式(5)から、 $C_j(t)$ からなるベクトル $C(t)$ の要素たちの大きさに比例すると見積もることができる。すなわち、Fig.9のように時間に対して指数的に会話が向上していることは、この節に示したイノベーションゲームの数理モデルに適合している。

このように、イノベーションゲームは創造的なコミュニケーションやそこで扱われる価値の大きさを量的に扱い、モデル化して実験的に検証する有効なツールとしても期待できると考えられる。

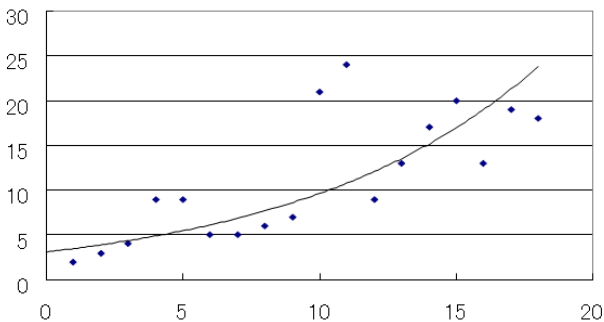


Fig.9 個々の企業家発言についての投資家のやりとりの数を、3発言ごとに加算平均して平滑化したデータと、時間に対する指数関数曲線。この指数関数は底が1.12である。

## 6 結論

イノベーションゲームを考案し、プレイヤーのコメントに従って改良するうちに、株式市場のようなルールに到達した。企業家たちは株価を上げる為ではなく、自社の利益のためにビジネスや技術の開発をめざす。この戦いを投資家とのやりとりが刺激する場となった。

さらに、ゲームがIIの段階から時間とともに盛り上がっていたことは、株式市場だけではなく、知的財産のやり取りも含めてイノベーションを活性化させる材料となることを示唆している。イノベーション効果を高める知的財産の活用手法は研究されてきたが[14]、知的所有権のやりとり自体をイノベーション活性化の材料とみる考え方を提示した点も本研究の特徴である。

イノベーションゲームにおける盛り上がりを数理的に解釈できる可能性を前節に示したが、投資家同士のコミュニケーションなど本質的な効果が考慮されずに残っている部分はある。企業の外側における人々のコミュニケーションもイノベーションの原動力となっていることは、近年強く意識されている[15]ので、モデルの精緻化は本研究にとって重要な課題となる。言うまでもなく、ゲームであるから、プレイヤーが益々楽しめる場作りもまた重要な今後の課題である。

## 参考文献

- 1) Goldberg, D.E., The Design of Innovation (Genetic Algorithms and Evolutionary Computation), Springer (2002)
- 2) 野中, 勝見, イノベーションの本質, 日経 BP 社 (2004)
- 3) 松行, 価値創造経営論 知識イノベーションと知識コミュニティ 税務経理協会 (2004)
- 4) Sloane, P., The Leader's Guide to Lateral Thinking Skills: Unlocking the Creativity and Innovation in You and Your Team, Kogan Page Ltd (2006)
- 5) Nonaka, I., The knowledge-creating company, Harvard Business Review, pp.96-104 (1991)
- 6) McDonough, A.M., Information Economics and Management Systems, McGraw-Hill (1963)
- 7) Ohsawa, Y., Fukuda, H., Chance Discovery by Stimulated Group of People - An Application to Understanding Rare Consumption of Food, Journal of Contingencies and Crisis Management Vol.10, No.3, pp.129-138 (2002)
- 8) 中村潤, 大澤幸生: 高次認知機能に着目した類推思考の可視化技法 - アナロジーゲーム - 人工知能学 SIG-KST : 知識・技術・技能の伝承支援研究会(2007)
- 9) Gaver, W.W., Beaver, J., & Benford, S., Ambiguity as a Resource for Design, in Proc. of Computer Human Interactions (2003)
- 10) Donaldson, M., Human Minds: An Exploration, Allen Lane, The Penguin Press (1992)
- 11) 東京大学・野村證券共同研究 未来プロデュースプロジェクト (著) 図説 50年後の日本 三笠書房(2006)
- 12) Campos, J., and De Figueiredo AD, Programming for Serendipity, Papers from the 2002 AAAI Fall Symposium, Technical Report FS-01-01, American Association for Artificial Intelligence, 48/60 (2002)
- 13) Holyoak, K.J., and Thagard, P., A Computational model of analogical problem solving, Similarity and analogical reasoning, Cambridge University Press, pp.242-266 (1989)
- 14) 森, イノベーション創発の戦略経営論 (2008)
- 15) 後藤, 長岡(編), 知的財産制度とイノベーション, 東京大学出版会 (2003)
- 16) Hippel, EV., Democratizing Innovation, MIT Press (2005)