



他者性としての貨幣と交換

中島, 義裕

(Degree)

博士 (理学)

(Date of Degree)

1998-03-31

(Date of Publication)

2008-04-02

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲1838

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.11501/3141181>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1001838>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



博士論文
他者性としての貨幣と交換

神戸大学自然科学研究科
中島義裕

平成10年3月

目次

第1章	イントロダクション	2
第2章	他者性	5
2.1	間接交換	5
2.2	他者性	7
第3章	自己言及的構造と 欲望のモデル	11
第4章	2商品の交換	13
4.1	交換経済	13
4.2	行動	14
4.3	まとめ	16
第5章	多商品の交換	17
5.1	多商品経済	17
5.2	貨幣	17
第6章	議論	20
第7章	謝辞	22
	参考文献	23
	Figure Caption	27

第1章 イントロダクション

一つ一つの交換は局所的に行われる。交換を扱うと言う事はこの局所的交換の集積としての交換全体を考えるという事に他ならない。貨幣は、交換における普遍性の担い手である。すなわち、貨幣を理解する事は交換を理解することを意味している。貨幣は、一般に「価値尺度」、「交換の媒体」、「価値の貯蔵」という3つの機能を有していると言われている。これらの機能は、逆に交換の大域的構造を表しているのである。我々は、局所の交換をそれ自体として扱う事は出来ない。¹単独の交換を扱う際に測度が混入されるのである。これは、「この交換に対して他の交換が考慮される」という形で言い表す事が出来る。交換および貨幣への考察は、この交換に対して考慮される他の交換がどのようなものであるのかを分析によって行われる事となる。ここで言う「他の交換」として「他の商品における交換」、「次の交換」、そして「他の商人における交換」を挙げる事が出来る。これはそれぞれ交換の「空間的普遍性」「時間的普遍性」「商品価値の同一性」という大域的構造と対応しており、貨幣の機能においてはそれぞれ「価値尺度」「交換の媒体」「価値の保存」と対応している。研究課題としては「価値関係」「他者性」「価格」への考察と対応させる事ができる。私は、以前マルクスの価値形態論を再考察する事で、第一番目の問題すなわち交換の空間的普遍性について議論を行った。[35]

本研究は、他者を考慮にいたった間接交換において、交換の媒体としての貨幣を理解する試みである。

1719年にイギリスのデフォーが発表した、「ヨーク出身の船乗り、ロビンソン・クルーソーの生涯と不思議で驚くべき物語」[3]は文学界だけではなく、経済学においても大きな役割を果たして来た。²

経済活動を行う個人を考える際に、自然環境の中にただ一人生活を行う様子を想定するならば、個人は自分の欲求に従って周りの環境に手を加え、そこから生活に必要なものを手にいれるという活動を行っていると考えられる。また、自然環境は時に思い通りに作物を与えてくれる事もあれば予期しない災難を与えるものでもある。この様子は、環境を変数

¹単独者の議論としては、[42, 27]。また、その議論を用いて数理モデルを構成する試みとしては、[16, 14]が挙げられる。

²経済モデルを作る際にロビンソン・クルーソーを採用する事を批判的に論じているものとしては、例えば[44, 8]

とし、個人を環境を変化させる関数とおく事で数理モデルとなる。このようなモデルにおいて、各個人は決定論的な内部規則を持つものとして扱われ、その規則は個人の中で閉じていると仮定される。一人の個人とその個人が直面している自然環境との間の相互作用を表したモデルを吉沢 [44] は、単体モデルと呼んでいる。

交換と言うのは、複数の個人がいなければ行う事が出来ない。この状況は交換を考える際に個人と個人との間の相互作用を考えなければならない事を意味している。従来の経済モデルでは、ある個人の経済的環境の中に他の個人が含まれているという形で、交換を考えて来た。これは、複数のロビンソン・クルーソーを用意する事でモデル化されて来た。³

この論文では、孤立した個人と言うものを考える事から議論を進めるのではなく、最初から他者との相互作用によって行われるという事に焦点を当てる。

交換とは、局所的・個別的に行われている。その総体としての経済に目を転じた時、局所的交換には還元できない大域的構造を有する。このような構造を出現せしめる要因は、局所的ずれに求める事ができる。

局所に還元できない大域性を説明する基礎モデルとして、様々なものが提出されている。例えば、Bak の砂山モデルにおいては砂の流出する境界という非線形項が局所ずれを生じさせている。[2] 大域的構造が出現する原因が境界における非線形性に求められているのである。

交換のモデルにおいては、局所的ずれを交換担体に生産・消費という非線形項を導入する事で実現させている。⁴

本論では、この局所のずれを交換担体の行動そのものに与える事で、交換において閉じている系において大域的構造の出現する事を示したい。

以下では、最初に他者を考慮する間接交換と貨幣における他者性について議論を行う。ここでは、貨幣を含むような間接交換における個人の行動は、有限の他者から無限の他者性を構成する事で与えられる事を議論する。無矛盾には有限から無限を構成する事ができないという点において、局所的ずれが生じる事を主張する。

次に、その様な個人の行動をモデルとして与える。このモデルでは、縮小写像を用いる事で有限の他者から無限の他者性を構成する。最後に、このモデルの性質を調べるため、数値実験を行いその結果について議論を行

³吉沢は [44] これを複体モデルと呼び、独自の立場から批判的検討を行っている。複体モデルからの脱却の試みは、様々な形でなされているが現在最も注目を集めているのはゲーム理論における試みであろう。[20, 32] 個人の行動に他人が関係していると言う戦略的状況は一般に解く事は出来ない。ゲーム理論においては、大域的構造を各人が完全に同定する事を仮定し、それに基づいて各人が推論を行う事で個人の行動を決定している。本論においては、逆に個人の行動を無理に構成する事(いわば、でっちあげる事)によって生まれる大域的構造についての議論を行っている。

⁴例えば、[7], [43]

う。我々は、交換担体が交換だけを行う事によって貨幣という大域的構造が生成する事を示した。一方で、この構造が強化されると同時に貨幣的構造を揺るがす不安定さも増大する事が示されている。

第2章 他者性

2.1 間接交換

貨幣は、様々な形で議論されているが、一つの切り口として「交換の媒介としての貨幣」という描像が与えられました。[25, 30] ここでは原初の交換形態は直接交換であるということを前提として議論が進められる。直接交換によって営まれている社会すなわち物々交換経済は「欲望の二重の一致の困難」という問題を内包しており、この問題を克服する為に「次の交換を考慮に入れた交換」すなわち間接交換が発生したと説明する。

そして、貨幣とは間接交換を最も効率よく行う為に必要な道具であると主張されている。

しかし、ここで注意しなければならないのは、前提としての直接交換と結果としての間接交換という枠組みは貨幣を説明する為に考案された図式であると言う事である。

交換自体に目を向けるならば直接交換と間接交換の関係は逆であると考えられる。

いかなる交換においても単独の交換それ自体を見るならばその交換は直接交換であるか間接交換であるかは議論できない。その交換に引き続いて次の交換があった時に間接交換であると言い、なかった時に直接交換であったと言う事が出来る。

直接交換であるか間接交換であるかという議論そのものが次の交換を前提としなければ行えない。すなわち、「次の交換」を考慮した上で行う交換を間接交換と呼ぶという、そもそもの定義に即して間接交換という言葉を使うならば、直接・間接交換という枠組みで行われている交換についての議論において、一般に交換は間接交換である事を前提としているのである。そして「次の交換がない交換」という特殊な交換として直接交換を扱っているに過ぎない。そして、間接交換の中に位置付けられた直接交換においてはじめて欲望の2重の一致の困難を構成する事ができるのである。

もしも原初において想定されているように直接交換のみが交換である世界があったとするならば、その世界においては欲望の二重の一致の困難という問題そのものが現れる事はできない。そこでは、自分の所有する消費物を受け取らない人との交換の可能性が、定義によって排除されているか

らである。他の交換の可能性が排除されている事と、可能性そのものが排除されている事のの違いに注意したい。

間接交換の特殊形態としての直接交換においては、欲望の二重の一致の困難とは、他の交換が行われる可能性が排除されているという事を問題にしている以上、我々が、他の可能性に付いて考える事自体は排除されていない。それに対し間接交換が一切考慮されていない、純粋な直接交換においては、他の交換それ自身を考える可能性自身が排除されているのである。

強いて言うならば、この様な直接交換の世界において欲望の二重の一致の問題の発生そのものが、他の交換の可能性の発生という意味で間接交換の発生を示している。

この研究においては、交換とは間接交換であるという前提より議論を行いたい。

ここで、直接交換とは、各個人が消費物を自身の消費に対する選好に従って行う交換であり、間接交換とは、各個人が商品を自身の欲望に従って行う交換であると言う形で整理しよう。

この時直接交換と間接交換をめぐる議論は、交換されるものが消費物であるのかそれとも商品であるのか、交換を行う個人は自分の消費に基づいて交換を行っているのかそれとも欲望に基づいて交換を行っているのかという議論に形を変える事が出来る。

この事を交換の基礎的な研究として現在最も議論されているワルラス均衡論に即して考えてみよう。[4] この研究において、交換されるものは消費物であり交換を行う個人は消費者として現われる。この議論の主眼は自分の所有するものと消費への選好を持った個人の間で、最も効率的であるものの配分はいかなる配分であるのかを考察する事にある。そして、効率的配分となる均衡が存在する条件や存在した時にその均衡が安定的であるかを考察している。

そこでは極端に理想化された市場仲介者が仮定されており、均衡点が存在した場合にその均衡点への過程である交換それ自身は、他の分野において考察されるべき問題としてモデル自身の中からは排除されている。

実際、ワルラス均衡モデルで議論されている均衡配分は交換を考えなくても実現する事は可能であろう。¹例えば交換ではなく理想化された管理者による分配によっても、各人の効率的消費物の配分が実現される。すなわち、消費者は自分の初期在庫と選好を持って市場に現れ、一度全ての初期在庫を市場中央に設けられた倉庫に入れるという場面を想像して欲しい。プライステーカーの仮定から各人の予算制約は、倉庫に持ち込んだ初期在庫の目録によって表現することが出来る。各人は自分のもつ予算制約

¹以下は、著者との議論の中で篠原修二氏が行った例え話を元になっている。

にしたがって自身の消費に対する選好に対して最も効率的な消費物の配分を計算し、予算制約の下で好きなだけ倉庫から物を取り出すことができるでしょう。ワルラス均衡が実現されているならば、全ての人が倉庫のものを取り出した時、その倉庫は丁度空になっているのである。

ワルラス均衡論は、個人の行動を消費に対する選好に限定する事で、逆に、個々の交換を効率的な配分を行うための手段の一つの地位に落としこめ、ある意味で、交換の必要性すら排除してしまったのである。つまり、直接交換の枠組で交換全体について記述する事で、個々の交換が脇役に追いやられてしまっている。

間接交換を考えると言うことは逆接的ではあるが個々の交換に目を向けるという事である。本論は個々の交換における他の交換のかかわり、または個々人の行動に際してなされる判断における他人の欲望のかかわり、というものに焦点をあてる研究である。各個人の個別の交換における行動を欲望に基づくものと考えた時、欲望は自分自身の持つ消費への選好とは分けて考えられなければならない。²

2.2 他者性

岩井は貨幣をめぐる問題について大沢と対談を行った。[11] この中で岩井が述べている他者性としての貨幣という問題は重要な指摘である。本論において用いられる主要な議論であるため、ここで彼らの議論を私なりにまとめておきたい。

最初に商品と商品との間の交換を考える。商品とは、交換する相手すなわち他人の欲望によってその価値が支えられているものである。ここで、他人の欲望とは、他者にとっての主体的欲望である。そして、交換とは互いに相手の欲望に基づいて価値づけられた商品と商品の間で行われているのである。一方で、貨幣とは他人が受け取る事で初めて貨幣として使える物である。すなわち、受け取る側にとっても、他の他者が受け取ることを前提としなければ貨幣を受け取れない。貨幣が使われることは、貨幣の価値を無限の他者の欲望へと先送りしている事に他ならず、結局の所、誰一人として主体的に貨幣の価値を支える他者は存在しない。この、貨幣の価値の根拠を他者の主体的な欲望へと置く事が出来ないという様相を他者性と呼ぶ。我々が日常的に商品を買えると思っている時、

²この主張それ自身は、様々な研究者によって主張されている。例えば、安富 [43] は需要と欲望を分けることで貨幣の生成・崩壊を議論している。

貨幣の他者性は隠蔽されているがハイパーインフレーションの時、隠蔽が失敗し他者性が白日の下にさらされてしまう。

岩井の話を受けて、大沢は、

単発的に起きているコミュニケーションが、常に無限の他者と言うものを先取りしているという構造があるが、本当には先取り出来ないためにハイパーインフレーションが起こるのだ。

と述べている。

私の研究はこの対談の言葉を用いるならば、無限の他者を先取りする形で行われる単発的な交換についての議論である。

この様子をモデル化するために具体的に説明したい。

商人 i は、商人 k との交換を前提に商人 j との交換を行うと考えて見よう。この時、商人 i が受け取る商品は商人 i が消費するわけではないが商人 j は、その商品を i が消費するために欲しているのか次の交換の為に欲しているのかはわからない事から商人 i がその商品を受け取りたいとする欲望はその商品を消費するか否かに寄らないと考える。安富 [43] は、欲求と需要とを区別すべきである事を主張しているが、同様に本論では欲求と欲望を区別したい。すなわち、消費を目的に商品を受け取る事を欲求、消費にかかわらず交換において商品を受け取りたいとの意志を与えるものを欲望と呼ぶ。

この例において、商人 i の欲望はどの様に与えられるかを考える。商人 j との交換では商人 i の欲望は、商人 k の欲望によって得られたものである。ここで商人 i の欲望は、個人の中で閉じているものではなく他者に開かれるという描像を持つ事になる。更に、商人 i の欲望を構成する商人 k の欲望も同様に商人 k の中で閉じている訳ではない。すなわち、商人 k の欲望を構成するのは、商人 k における他者であり、この他者を仮に商人 l と呼ぶならば、商人 i の欲望は商人 k 、商人 l の欲望によって構成されている事になる。この状況は、全ての商人についてあてはまるため結局の所商人 i の欲望は商人 k 、商人 l 、商人 $m \dots$ の欲望によって構成される。

一方で、商人 i が他者を考慮にいれていると言う事はこの商人 i と商人 j との交換において、次の交換が混入していると言う事をあらわしている。よって、商人 i の欲望を商人 k 、商人 l 、商人 $m \dots$ の欲望によって構成するという事は、この交換において、次の交換、次の次の交換...が考慮されていると考える事が出来る。他者について考慮する事が時間的に将来について考慮している事を意味するのである。

では実際に商人 i の欲望を構成する為には、他者についてどこまで考慮しなければならないのであろうか？ここで、商品 x が交換されている状況

について考えて見よう。商品の側から交換を見るならば、その商品は誰かに消費されるまで交換され続ける。逆に言えば、消費される事によって交換市場から姿を消すのである。この様に商品 x が市場に入り込み市場から姿を消すまでの間の交換を商品 x の交換の連鎖と呼ぶ事にしよう。ある交換において商品 x を受け取った商人 m がその商品を消費した場合について考えて見よう。この時、商人 m の商品 x への欲望は自身の欲求によって得られている。すなわち商人 m の商品 x への欲望を構成する他者は存在せず、商人 m 以前に商品 x を手にしていた商人達の商品 x に対する欲望も商人 m の欲望において、その他者への考慮を止める事が出来る。

このように考えるならば、あらゆる商品への欲望は結局の所誰かの欲求によって支えられていると結論付ける事が出来る。

一方貨幣とは、交換され続ける商品と考える事が出来る。誰にも消費されず、一つ一つの交換は常にその次の交換において受け取る他者がいるという事を前提に行われている。

この事は、もし貨幣への欲望を支える商人というものを考えたならば、その商人は交換の連鎖における無限の先にいる商人という形でしか現れ得ない事を意味する。ここで、交換に先だって市場に参加する全ての商人の欲求が与えられていると考えるならば、その誰かの欲求によって構成されている各人の欲望の中に貨幣への欲望が含まれる事がなく、逆に貨幣が市場の中に入り込む事が出来なくなるのである。

貨幣が市場の中に入り込むためにはどのような状況を考えなければならないかを考えて見よう。局所的ずれ、すなわち各人が自身の欲望を構成する際に他者について完全に同定できない事が、交換の中に「誰にも消費されない=誰の直接の欲求の対象でもない」矛盾としての貨幣が入り込む余地を与えていると考える事が出来る。逆にそのようなずれが貨幣的交換と言う、大域的性質をもつ交換構造を出現させていると考えられる。

よって、貨幣について扱うる交換モデルにおいては、各人の欲望を構成する時に不完全同定によるずれが混入する事が必要となる。この方法は、貨幣の持つ他者性、すなわち無限を考慮すると言う事で定式化出来る。なぜなら、各人の欲求について完全同定が出来るとする仮定から考えた時に貨幣が無限の他者を考慮にいれなければならなかったのであるから、逆に各人の欲望の不完全同定をその商人が見る事が出来る有限の他者から無限の他者を構成する事によって表す事が出来るのである。これは、例えば商人 i の欲望を構成する際に、商人 k 、商人 l 、商人 m 、...と連鎖の終りまで追って行く事で構成するのではなく、商人 k 、商人 l 、商人 m の欲望から、それ以降の商人の欲望に対する無限の連鎖を構成し、そこから自身の欲望を構成するという事である。有限の他者から無限の他者の欲望を構成する事は、一対一には不可能である。よって、いわば有限から無

限をでっちあげるといふ形でしか構成し得ない。逆に、このようなでっちあげによって混入するずれとして局所的ずれを与えるモデルが構築できるのである。

第3章 自己言及的構造と 欲望のモデル

郡司は、有限の事象から無限について言及する状況についての基礎モデルを構築した。[17] それは一般内部観測モデルと呼ばれ、過去の変化 $(t-1, t)$ をリターンマップとして $I \times I$ 上にあらし、その空間にコントラクション・マップを適用させる事で現在の状態変化を行うマップを構成するという形で与えられている。本論における、交換によって考慮される他者から、無限の他者性を構成するという、人の欲望を定式化するために郡司の一般内部観測モデルを3次元に拡張する事で採用したい。

$I = (0, 1)$ とした時、 $G: I \times I \rightarrow I$ は、 $I^3 = I \times I \times I$ のコンパクトで完備な空間に対し、コントラクションマップを適用する事によって構成される。簡便のため、 I^3 を点空間と仮定しその軸をそれぞれ x 軸、 y 軸、 z 軸とする。また、得たい写像 G の定義域を x, y 軸、値域を z 軸とする。 n 個の I^3 上の点 v_1, v_2, \dots, v_n が与えられていると仮定する。

分割 その点の各成分が全て異なると仮定すると I^3 空間は $(n+1)^3$ 個の小空間に分割できる。与えられた点の x, y, z 成分を、昇べきの順に並べ

x_1, x_2, \dots, x_n

y_1, y_2, \dots, y_n

z_1, z_2, \dots, z_n

と表記し、区間 I の両端、すなわち $0, 1$ をそれぞれ

$x_0, x_{n+1}, y_0, y_{n+1}, z_0, z_{n+1}$ と表記する。 x, y, z の各軸 (I) を

$X_0 = (x_0, x_1), X_1 = (x_1, x_2), \dots, X_n = (x_n, x_{n+1})$

$Y_0 = (y_0, y_1), Y_1 = (y_1, y_2), \dots, Y_n = (y_n, y_{n+1})$

$Z_0 = (z_0, z_1), Z_1 = (z_1, z_2), \dots, Z_n = (z_n, z_{n+1})$

の $n+1$ 個の部分区間に分割する。その各部分区間をそれぞれ組み合わせる事で、 I^3 空間を $X_i \times Y_j \times Z_k$ $i, j, k = 0, 1, 2, \dots, n$ の小空間に分割する。

選択 その小空間の中から n^2 個の小空間を選択する。我々が得たいのは $G: I \times I \rightarrow I$ という写像を示すリターンマップであるから、 x, y の任意の値にたいして z が決定されていなければならない。よって、選択は上記

の表記にしたがって小平面 $X_i \times Y_j$ $i, j = 0, 1, \dots, n$ のそれぞれに対して一つの小空間 $X_i \times Y_j \times Z_k$ $i, j = 0, 1, \dots, n$ $k \in 0, 1, \dots, n$ を与えるようになされる。まず、最初に与えられた点の持つ z 座標を各小平面に与える事から始める。各点は、その隣の点との間にある小空間全体に、その z 座標を与えると考えよう。

例えば、その隣の点とは、 x 座標における次の座標で、 y 座標における正の方向であると考え。この時、点 v_k の座標が、 (x_a, y_b, z_c) であつたとすると、この時隣の点は x 座標が x_{a+1} の点 (v_l) である。この点の y 座標 (y_p) が、 $y_p > y_b$ であつた時、小平面 $X_a \times Y_b, X_l \times Y_{b+1}, \dots, X_l \times Y_p$ には、 v_k の、 z 座標、 z_c を、割り当てる。もし、 $y_p < y_b$ ならば、小平面 $X_a \times Y_b, X_l \times Y_{b+1}, \dots, X_l \times Y_n$ に、 v_k の z 座標 z_c を、割り当てる。この割り当て方は、 x 軸上で次であるか、 y 軸上で次であるか。次とは、その選択された軸上で、正の方向であるのか、負の方向であるのか。 $(x_a$ と x_{a+1} を見るのか、 x_a と x_{a-1} をみるのか) そして、残された軸上で正の方向をみるのか、負の方向をみるのかという選択の方法がある。

Fig.1 は、この 8 通りの方法によって各点の z 座標がどの小空間に割り当てられるのかを示したものである。黒く塗られている所がそれぞれの方法によって z 座標を与えられた平面である。

一つの方法によっては、全ての小平面に z 座標を割り当てる事は出来ない。また、方法によって同じ小平面に異なる z 座標を割り当てる事がある。よつて、この割当は、8 通りの方法を任意の順番に行い、一度何らかの方法によって z 座標が割り当てられた小空間には、続いては割り当てない事とする。

また、選ばれた z 座標を z_k とするとその座標によって構成される z 軸上の小区間は Z_{k-1} と Z_k の 2 つである。このどちらかを選ぶ際にも任意とする。

Fig.2 は合計して 16 通りある選択肢の中から一つを選び、ランダムに与えた 10 個の点から分割と選択を行った時点の例である。

コントラクション 選択された小空間を I^3 を分割した各軸にたいする比率を保存したまま n^3 に分割した上で更に n^2 個の小空間を選択する。この操作を選択された各小空間が点に収束するまで繰り返す。

Fig.3 は、この操作を行った空間の $y = 0.5$ における断面図である。

第4章 2商品の交換

この節では2商品からなる簡単な交換経済の中で前節の議論の下における欲望にしたがう時にどのような現象が起きるのかを、数値実験を行う事で観察した。最初に、交換経済を定義し数値実験の方法を与える。次にその交換経済の振舞について結果を報告する。

4.1 交換経済

N 人の商人、2商品(商品X、商品Y)からなる経済を考える。この市場においては、価格は所与のものとし、交換比率は通時的に1対1であるとする。各商人はたえず自分の在庫量を2次元ベクトルであらわされるとする。また、各商人は自分の欲望によって交換を行うと考える。欲望は、自分の在庫ベクトルを入力とし、行動値を出力とするような関数であるしよう。各商人は、初期在庫ベクトルと初期行動値 v を持って市場に現れる。各商人の各商品の初期在庫、及び、初期行動値 v は $[-1, 1]$ の範囲で与えられている。この時各商人の状態は3次元空間上の一点で表される事に注意したい。行動値は、商品をどれだけ欲しているのかを示している。例えば、ある人の行動値が $+0.8$ であるとき、その人は市場から商品Xを0.8単位受け取り、商品Yを0.8単位差し出す交換を行いたいと考える。行動値が負の場合は、逆にYを受け取りXを差し出したい事を意味する。

商人の行動 各商人は、 N 人の中から自分以外の商人をランダムに $(n-1)$ 人を選択する。選択した商人の持つ在庫ベクトルに対して、 x 成分と y 成分に一次変換によって $I \times I$ 上のベクトルに変換する。

変換方法 選んだ商人の在庫ベクトルの x 成分の中で最小の値と最大の値をそれぞれ $XMax, XMin$ と表記し、 $|XMax| > |XMin|$ とすると人 i の x 座標 x_i は $tx_i = \frac{x_i}{2(XMax+\epsilon)} + 0.5$ よって tx_i に変換される。 $|XMax| < |XMin|$ のときは上の式の $XMax$ を、 $YMax$ とする。 ϵ は、両端の値0,1を避ける為の補正で、数値実験は $\epsilon = 0.01$ で行った。 y 座標についても、同様に行う。また、行動値 v も $tv_i = \frac{v_i+1}{2}$ によって変換すると、各商人の状態は $I \times I \times I$ 上の一点として表す事が出来る。

この I^3 上の $(n-1)$ 個の点と、何もしない事を示す点 $(0.5, 0.5, 0.5)$ の合計 n 個の点より、先の節で定義した方法を用いて欲望を構成する。この時用いられる 16 通りの選択は、各人が自分の欲望を構成する際にランダムに選ぶとした。この任意性が先に述べた他者の不完全同定に対応する。

構成された欲望に自分の在庫ベクトルを入力し、出力値を先の逆変換によって $[-1, 1]$ の範囲にもどすことで、各商人の第 1 期における行動値が与えられる。全ての人がこの操作を行い行動値を決定した所で第 1 期の交換が行われる。

交換方法 与えられた各人の行動値を降順に並べる。最も高い値を持つ人 i と、最も低い値を持つ人 j との間で交換を行う。この時、それぞれの行動値を v_i, v_j とおき、交換する量を g とおくと i は j から商品 X を量 g 単位受け取り j は i から商品 Y を量 g 単位受け取る。ここで、 $g = |(v_i - v_j)/2|$ である。

第 2 期目は各人は他人の第 1 期目の行動値と在庫ベクトルから第 2 期目の行動値を決定し行動値から、交換を行って第 2 期目の在庫量へ変動させるという活動を行う。第 3 期目以後も同様に続ける。

ここで各商人は消費も生産も行わないと考える。また、負の在庫も認め先の交換方法による交換がいつでも行えるようにした。これは、在庫による非線形性を避ける為である。この仮定は、在庫量を絶対的な値と見るのではなく、商品移動の結果を示す値であるという解釈も出来る。

4.2 行動

計算実験は、商人 $N = 128$ 人で行った。また、欲望を行う為を選ぶ商人の数 n はパラメーターとし「見る他人の数」と呼ぶことにしよう。以後のシミュレーションの結果は全て 5000 ステップ試行し最初の 100 ステップ分を削ったデータより抽出した。

経済活動では、様々な所でブラウン・ノイズが見られる事が報告されている。例えば、Mandelbrot.B はニューヨーク綿取引所の終り値と合州国株取引所終り値を解析し、 $f^{-1.7}$ のパワースペクトルを持つと報告している。また、高安、平林は日経平均株価と為替相場について Silverberg.G、Verspangen.B は、合州国の国内総生産高について同様の報告を行っている。[29, 12, 38] 実際に、Topix(東京株価指数)についてスペクトル解析を行った。(Fig.4) データは、1983年1月4日から1997年11月28日までの終値ベースで算出されたものであり、データ数は3885である。Fig.4の両軸は対数ベースである。 $f^{-1.8}$ ノイズであることがわかる。この時系列データがブラウンノイズである事を示す為に、1日毎の変動

量について、更にスペクトル解析を行った。(Fig.5) f^0 ノイズにきわめて近いホワイトノイズである事がわかった。一方で、シミュレーションにおける在庫量について同様にスペクトル解析を行った。(Fig.6-1, Fig6-2, Fig6-3) 表示したのは、それぞれ $n = 8, n = 64, n = 120$ における、一人の商人の、商品 X の在庫量の時系列におけるパワースペクトルである。

パラメーターの違いにかかわらず、ほぼ Topix と同様の結果である。また、各ステップ毎の変動量の時系列についても示す。(Fig.7-1, Fig7-2, Fig7-3) この結果も、ステップ毎の変動がホワイトノイズである事を示している。

更に、 $n = 8$ から、 $n = 128$ までパラメーターを8つつ増やし、5000ステップの試行を10回行った。このグラフは、各試行毎に各人の在庫量の時系列データと在庫量のステップ毎の変動について、スペクトル解析を行い、そのパワースペクトラムの両対数における一次近似直線の傾きを平均し、更に10回の試行について平均したものである。Fig.8は、時系列における一次近似直線の傾きを、Fig.9は1ステップ毎の差分値についての一次近似直線の傾きを示した。(これらの図の中には最大値と最小値も併記させているが現れていない。)パラメーターの違いはまったくなく、極めて安定したブラウンノイズである事が示されている。

この結果は、時系列が過去と無相関に揺らいている事を示している。
[40, 39]

また、各ステップ毎に在庫量の絶対値を商人の間で平均して得られた時系列を同様にスペクトル解析を行い、両対数をとった時の一次近似直線の傾きを調べて見た。(Fig.10) これも、全てのパラメーターにおいて $f^{-1.8}$ で揺らいている。Mandelbrot が指摘している安定分布がこのモデルにおいても見られている。

次に、各個人の行動値の時系列データに対してもスペクトル解析を行った。Fig.11-1, Fig.11-2, Fig11-3 は、それぞれ $n = 8, n = 64, n = 120$ のものである。各図には、傾きが $1/f$ の直線も併記した。

$n = 8$ の時は、ほとんどホワイトノイズである。しかしながら、パラメーターが増える毎に、短周波数成分に傾きが f^{-1} の部分が現れる。

Fig.12は、先の図と同様に各パラメータ毎に5000ステップの試行を10回行い、そのパワースペクトラムの傾きが f^{-1} である領域をプロットしたものである。

縦軸は、どの周波数成分までが f^{-1} であるかをしめした。点が、商人間の平均値の、10回の試行の平均値であり、バーはそれぞれ、全ての商人の中における最大値と最小値を示している。

4.3 まとめ

経済現象において非常に広範囲に見られる f^{-2} ノイズ、すなわちブラウン・ノイズが、このモデルにおいても広範囲に見られた。ブラウン・ノイズは、時間的相関がないという性質を持ちそれが広範囲に見られると言う事は、日々の経済活動が時間的に無相関に行われている事を示している。[40] しかしながら、経済活動を行っている商人自身が時間に対して無相関に活動しているとは言えないのである。自身の欲望を構成する為に組み入れる人の数が増大すると共に、 f^{-1} という、時間に対する相関がある事を示す揺らぎが見られる領域が増大する事は非常に興味深い。この結果は、次の交換を考慮する事と、他の人を考慮する事が同一視されるとする、本論における交換への仮定を保証する結果と言える。

第5章 多商品の交換

先の議論では、表面的に現れる形では全てのパラメーターでブラウン・ノイズである事が分かった。パラメーターの違いが現象面でどの様に現れるのかを多商品の交換の下で考察する。

5.1 多商品経済

ここで、多商品を扱う為に幾つかの手順を加える。

行動値を、各商品間の組合せの数用意する。

すなわち、各商品それぞれ間にそれぞれの欲望(在庫ベクトルから、行動値を出力する関数)を用意し、商品間のそれぞれに行動値を割り当てる。

各商人は、自身の全ての行動値の中から最も絶対値が高いものを選ぶ。その各商人の選んだ行動値を降順に並べ、もっとも高いものから交換を行う。

ここで、その商人の行動値が商品 X_1 と X_2 の間の行動値であったとしよう。もし、その行動値が正の値であれば、その商品の間に最も低い行動値を与えた商人と交換を行う。また、もしその行動値が負の値であれば、その商品の間に最も高い行動値を与えた商人と交換を行う。

この交換を行った2人の商人はその期の市場から退出し、残った商人の間で同様におこなう。この操作を、全ての商人が交換を行うまで続ける。

5.2 貨幣

この様な交換を3商品で行った。商人の数は128人、一回の試行は5000ステップの結果である。

商品を、 X_0 、 X_1 、 X_2 としよう。この時、商品の交換は3種類である。よって、各商人は各ステップ毎に3つの行動値を与え、その中の一つを用いて交換を行う。

各商品間の交換をノードと呼ぶ事にする。

128人で交換を行うので1ステップ毎の交換の総数は64回である。よって、全ての商品の間に交換の差異がなければ、各々のノードは21回～22回である。ここで、交換が全て平等に行われている時に期待される

交換回数の半分である11回以下の交換しか行われないうち、そのノードが閉じていると定義し閉じていない時は、開いていると定義する。

もし、商品 X_0 と、商品 X_1 との間のノードが閉じており、他のノードが開いている時商品 X_2 は、商品 X_1 と、 X_0 の間の交換の媒体になっていると考える事が出来るので、貨幣的な交換が実現されていると考えられる。また全てのノードが開いている時、現象的に物々交換がなされているとしよう。また、ノードが2つ閉じている時、市場においてまったく取引されていない商品がある事を意味しているのだから、これを恐慌と呼ぶ事にしよう。まとめると、交換は以下の3つの相に分類できる。

物々交換相：開いているノードの数が3

貨幣交換相：開いているノードの数が2

恐慌相：開いているノードの数が1

この数値実験においては、必ず交換を行うようにしているので開いているノードの最小値は1である。(貨幣とノードの議論としては、[7])

Fig.13 の真中の図は、 $n = 64$ の時の、商品 X_0 と商品 X_1 との間のノードが開いているか閉じているかを示した図である。横軸は時間である。縦軸はそのノードが開いているならば1、閉じているならば0である。参考までに、実際に交換された回数も縦軸を調整する事で示した。(Fig.13 の一番上の図)

この様に、各回の変動がはげしいので、以下のルールに従って大きくノード開いている時期と閉じている時期とにわけた。以下の操作を行った結果も併記しておく。(Fig.13 の一番下の図)

スムージング ある時間ステップの時に、そのステップ1回だけ、ノードの状態がその前後と異なっていたと仮定する。(例えばそのステップにおいて、0=閉じているとする。) この時、その前後のステップにおいて、2ステップ以上同じ状態(1)であるならば、その状態を前後に合わせる。(この場合、0を1に置き換える。) 同様に、2ステップ以下だけ、ノードの状態がその前後と異なっており、その前後が3ステップ以上同じ状態であるならば、そのステップのノードの状態をその前後の状態と置き換える。

実際のシミュレーションでは、この操作を間隔が50ステップになるまで繰り返した。

各々のノードに対し同じ操作を行い、各ステップ毎に開いているノードの数をしめたのが、Fig.14 図である。すなわち、交換においてどの時期にどの相が現れているのかを示している。

縦軸が開いているノードの数、横軸が時間である。

Fig.15 は先の節と同様に、 $n = 8$ から、 $n = 128$ まで8毎にパラメー

ターを変えた時に、全ステップのうち、それぞれの相が何ステップ現れるのかを示したものである。パラメーターが $n = 8$ の時、全ての時間に渡って開いているノードの数は3本、すなわち物々交換がおこなわれており、貨幣的な交換が行われている時期はなかった。しかし、パラメーターが増大する毎に貨幣的な交換がなされている時期が増え始める。一方で、貨幣的な交換が安定する事はなくノードが2本開いている時期の頻度の増大にしたがって、貨幣の危機的状況である恐慌、すなわちノードが1本しか開いていない時期の出現頻度が増大する。

これは、他者を取り込む事で貨幣経済が現象として見られるが、貨幣経済が見られる頻度の高まりと共に、その危機がおとずれる頻度も高くなっている事を示している。

これは、欲望を構成する際にある特定のZ軸の値の付近に多くの商人の行動値が集中すると言うことが起きる事によって貨幣的交換が実現する事による。すなわち、そのような現象がZ軸の両端(すなわち、0,1に近い所)で起きた時そのような現象が見られた商品間の交換が比較して多く行われ、その事によって比較してより交換が行われぬノードが発生するが(貨幣相)、逆にその様な現象がZ軸の中心付近(すなわち、0.5付近)で起きた時、その商品間の交換はほとんど行われなくなるのである。(恐慌相) によって、貨幣的交換と言う構造が起きる要因とその危機的状況である恐慌が起きる要因とはまったく同じ要因なのである。つまり、大域的な構造が生成すると言う事は構造化による安定性とその構造を揺るがす不安定性を同時に生成すると言う事を意味しているのである。

第6章 議論

私は、最初に間接交換すなわち他者が自身の行動を行う際に混入するという事を前提に議論をすすめ、モデルを構築した。その中で、時間(次の交換)を考慮する事と、空間(他の商人)を考慮する事が同じ表現になるという議論を行った。そして、貨幣をあつかえる経済モデルとして、無限の他者性を含意した欲望のモデルを構築した。これは、有限の他者から無限の他者性を構成すると言う形で行われ、その構成される際に考慮される他者の範囲についてパラメーターとおいた。結果として、交換による在庫の変動という個人の行動に最も直結する指標において、広範囲にブラウンノイズが見られた。これは、一見各個人がその場その場で行動を行っている事を意味しているが、その結果を起こす行動自体は、他者について広く考慮されるという事によって、時間においても長い相関をもつ事が分かった。これは、最初に与えた仮定を支持する結果と言える。また、そのように他者について広く考慮していく中で、現象面においても貨幣が生成されるという事がわかった。パラメータすなわち考慮する他者の範囲を増大させる事によって貨幣的構造の頻度が高まっていた。もし、Fig.15の横軸を時間と見るならば、物々交換から貨幣的交換が生まれてくるという描像を得られる。第2章で議論したように、本論において、交換を一般に間接交換であると想定した上で「直接交換から間接交換へ」という図式を構成しえたことになる。一方で貨幣的交換の頻度が高まるにつれて恐慌相の頻度も高まっている。恐慌相においては、交換の普遍性は失われてしまっている。本研究のモデルにおいては、各商人は自分のおかれている環境すなわち他者と言う状態(オペラント)によって自らの時間発展規則(オペレータ)を構成し、自らの状態を適応している。オペレータとオペラントの非分離を内的に構成しているのである。これが時間発展の中で分離する事で交換の普遍性の体現者である貨幣が生成したのである。しかし、オペレータとオペラントの非分離性によって、オペレータが扱わない商品の出現という形で貨幣(オペレータ)の普遍性が損なわれている。貨幣交換相と恐慌相とが生まれる要因が同様に各商人の欲望が一致して来る事によって注意したい。

貨幣は、誰も直接消費しない商品という形で理解してきた。貨幣それ自身をを見た時にゴミと区別が出来ない事を意味している。実際貨幣は、一

片の紙切れや電位差という形となっている。この研究における結果によって考えるならば、貨幣相において全ての商品との間のノードが開かれている商品としての貨幣に対し、恐慌相において全ての商品の間のノードが閉じられている商品が現れている。この両相における両商品は、ノードが閉じられているか閉じられていないかの違いしかない。そして、その違いは各商人の行動値が一致している時、どの行動値において一致が見られるのかによる違いである。これは、ある意味で貨幣とゴミとの同質性を示している。この事によってオペレータ概念の担い手である貨幣とオペラント概念の担い手である交換されない商品とが不可避的に結び付いている事が示されているのである。

第7章 謝辞

この研究は、神戸大学自然科学研究科の伊東研究室で行いました。この研究室には、通算で6年もの間お世話になった事になります。この長い間、指導教官の伊東敬祐教授と郡司幸夫助教授には親身に御指導頂きました。この研究を進めるにあたって全ての面において支援頂きました。身勝手ながら、先生方の専門とは異なるテーマで研究をいたしました。丁寧にご相談に乗って下さり文献や話題、他の先生方を御紹介頂きました。心から感謝致します。

神戸大学経済学部の中谷武教授は、快くゼミへ参加させて頂きました。その際経済理論の御指導を始め、様々なアドバイスを頂きました。神戸大学経済学部の新庄浩二教授は私の院生生活を見守って下さいました。安富歩先生には貨幣の研究を始めるにあたって、親身にご指導頂きました。(株)ソニーコンピュータサイエンス研究所の高安秀樹先生には文献や話題を提供して頂きました。京都産業大学の小田宗兵衛助教授には、ゼミに参加させて頂きました。その際経済学のトピックスの御紹介を頂き、様々な相談に乗って頂きました。

この研究を進めるにあたって理化学研究所の橋本敬氏、伊東研究室の篠原修二氏、伊藤源氏、藤田成隆氏には、有用なご議論を頂きました。皆様との議論を通じて理解が深まりました。渡辺尊紀氏は計算機環境を整えて頂きました。また、プログラム作成の際に色々と教えて頂きました。研究室の諸先輩、学友の皆様には有益な議論や支援を頂きました。

ありがとうございました。

参考文献

- [1] アグリエッタ.M、オルレアン.A ” 貨幣の暴力” (斎藤日出治 訳) 法政大学出版局 (1991)
- [2] Bak.P, Tang.C, Wiesenfeld.K ”Self-organized criticality:An explanation of $1/f$ noise” *Phys.Rev.Lett*, 53(1987), 381-384
- [3] ダニエル・デフォー 鈴木建三訳 「ロビンソン・クルーソー」 集英社、1995年
- [4] Ellickson.B ”Competitive Equilibrium(Theory and Applications)” CAMBRIDGE UNVERSITY PRESS(1993)
- [5] 伊藤元重雄 西村和雄編 ”応用ミクロ経済学” 東京大学出版会 (1989)
- [6] 今村仁司 「貨幣とは何だろうか」 ちくま新書 (J1994)
- [7] Iwai,K. ” The evolution of money -A serch-theoretic foundation of monetary economics” *CARESS Working Paper* (1988),88-09,University of Pennsylvania.
- [8] 岩井克人 「ヴェニス商人の資本論」 ちくま学芸文庫 1992年
- [9] 岩井 克人 「貨幣論」 筑摩書房、1993年
- [10] 岩井克人、伊藤元重編 ”現代の経済理論” 東京大学出版会 (1994)
- [11] 岩井克人、大澤真幸 ” 貨幣論的差異をめぐって” 現代思想 Vol.23-04(1995)352-374
- [12] Hirabayashi.T,Takayasu.H, Miura.H, Hamada.K ”THE BEHAVIOR OF A THRESHOLD MODEL OF MARKET PRICE IN STOCK EXCHANGE” *Fractals* vol.1 No.1 (1993)29-40
- [13] Gunji,P-Y.”Learning Processes Based on Incomplete Identification and Information Generation” *APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTATION* Vol 55(1993),219-253

- [14] Gunji,P-Y. "Autonomic Life as the Proof of Incompleteness and Lawvere's Theorem of Fixed Point" *APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTATION* Vol 61 (1994),231-267.
- [15] Gunji,P-Y." Global logic resulting from disequilibrium process" *Bio system* Vol 35 (1995),33-62.
- [16] Gunji,P-Y. Toyoda,S."Dynamically Changing Interface as a Model of Measurement in Complex Systems" *Physica D* Vol 101 (1997),27-54.
- [17] Gunji,P,Y. Ito,K. Kusunoki,Y. "Formal model of internal measurement:Alternate changing between recursive difinition and domain equation" *PhysicaD* 110 (1997)289-312
- [18] Gunji,P,Y "Degeneracy of the Local Structure Renormalizing infinite Time and Space" *World Futures*,Vol.50(1997)495-510
- [19] Gunji,P,Y. Kusunoki.Y "A Model of Incomplete Identification Illustrating Schooling Behavior" *Chaos,Solitons & Fractals*,Vol.8,No.10(1997)1623-1630
- [20] Kandori,M. " Social Norms and Community Enforcement" *Review of Economic Studies* 59(1992)61-80
- [21] 金子邦彦、津田一郎 " 複雑系のカオスのシナリオ" 朝倉書店(1996)
- [22] 加藤 尚武 「ヘーゲル「概念論」の中の自己関係性」 「現代思想」 1993年 9月 オートポイエシス
- [23] Kiyotaki,N. and R,Wright. "On money as a medium of exchange" *Journal of Political Economy* Vol 97(1989),927-954.
- [24] Kiyotaki,N. and R,Wright. "A Search Theoretic Approach to Monetary Economics" *American Economic Review* 1993 63-77
- [25] Kiyotaki,N. and J.Moore. "Credit Cycles" manuscript, University of Minesota and London School of Economics 1993
- [26] Krause,U *Gelt und abstrakte Arbeit* Frankfurt, Campus Verlag,1979 (「貨幣と抽象的労働」 三和書房 1985年)
- [27] Kripke,S. *Wittgenstein on Rule and Private Language* Newyork,Blackwell(Basil), 1982 (黒崎 宏 訳 「ヴィットゲンシュタインのパラドクス」 産業図書 1983年)

- [28] Langton,C. "Computation at the Edge of Chaos : Phase Transition and Emergent Computation" *Physica D* Vol 42 (1990), 12-37.
- [29] Mandelbrot.B.B "The Fractal Geometry of Nature" W.H.Freeman and Company 1982
- [30] Marimon,R. E,McGrattan. and T,J,Sargent."Money as a medium of exchange in an economy with artificially intelligent agents" *Journal of Economic Dynamics and Control* Vol14 (1990)329-373.
- [31] Marx,K *Capital* Chicago, CHARLES H.KERR & COMPANY,1919 (向坂 逸郎 訳 「資本論」 岩波文庫 1967年)
- [32] Matsui,A. 'Best Response Dynamics and Socially Stable Strategies' *Journal of Economic Theory* 57(1992)343-362
- [33] 本山美彦編 「貨幣論の再発見」 三嶺書房 (1994)
- [34] 武者利光 "ゆらぎの世界" ブルーバックス講談社 (1980)
- [35] Nakajima,Y. and Gunji-P,Y. 'Internal Measurement Model of Exchange' submitted
- [36] 西部忠 「市場像の系譜学」 東洋経済 (1996)
- [37] 大瀧雅之 "景気循環の理論 (現代日本経済の構造)" 東京大学出版会 (1994)
- [38] Silverberg.G, Verspagen.B "An evolutionary model of long term cyclical variations of catching up and falling behind" *J.Evol.Econ.* (1995)5:209-227
- [39] マンフレッド、シュレーダー "フラクタル、カオス、パワー則" 森北出版株式会社 (1997)
- [40] 高安秀樹 "フラクタル" 朝倉書店 (1986)
- [41] Takayasu.H, Sato.A, Takayasu.M "STABLE INFINITE VARIANCE FLUCTUATIONS IN RANDOMLY AMPLIFIED LANGEVIN SYSTEMS" *Physical Review Letters*,Vol.79,No.6(1997)966-969
- [42] Wittgenstein,L *Philosophische Untersuchungen* Oxford, Blackwell & Mott.(Basil),1953 (藤本隆志 訳「哲学探求」 大修館書店 1976年)

[43] Yasutomi,A."The emergence and collapse of money".*PHISICA D*
Vol 82(1995),180-194.

[44] 吉沢英成 「貨幣と象徴」 ちくま学芸文庫1994年

Figure Captions

Fig.1 この図は、縮小写像を定義する際に各小平面にどの点のZ座標を割り当ててるのかを示した。この図は、4つの点が与えられた時の例である。割り当て方の方法は8通りであり、そのそれぞれについて例示している。8つの正方形は、それぞれ閉平面 $I \times I$ であり、その各辺はそれぞれX軸とY軸である。黒く塗りつぶしてある部分が、一つの割り当て方によってZ座標を割り当てることができる。黒く塗りつぶしてある部分は、小平面の数で4つあり、その各小平面にはその角にある点(丸印で示してある。)のZ座標を割り当てる。

Fig.2 この図は、各小平面にZ座標を割り当てる事で I^3 を小空間に分割した例である。この図は最初に10個の点を与えた時の例である。Z軸は、この方法で構成した写像における出力域であり、X,Y軸は入力域である。本論においては、Z軸は行動値でありX,Y軸はそれぞれ商品Xと商品Yの在庫量を規格化した時の値である。

Fig.3 この図は、Fig.2によって分割された空間によって縮小写像を施した時の様子を示している。これは、 $Y=0.5$ 、で切り取ったXZ平面における断面図である。縦軸は閉空間のZ軸であり横軸がX軸である。

Fig.4 この図は、TOPIX(東証株価指数)の一営業日毎の終り値の時系列(1983年1月4日~1997年11月28日)をスペクトル解析したものである。両対数表示をしている。また、最小2乗法による一次近似曲線も併記している。

Fig.5 この図は、TOPIX(東証株価指数)の一営業日毎の終り値(1983年1月4日~1997年11月28日)において、一営業日毎の値の変動量(差分値)についてスペクトル解析したものである。両対数表示をしている。同様に、最小2乗法による一次近似曲線も併記している。

Fig.6 この図は、数値実験において得られた一人の商人の持つ商品Xの在庫量の時系列をスペクトル解析したものである。両対数表示をしてい

る。同様に、最小2乗法による一次近似曲線も併記している。

Fig.6-1 この図は、 $n=8$ すなわち欲望を構成する際に7人の商人を見ている時の例である。

Fig.6-2 この図は、 $n=64$ すなわち欲望を構成する際に63人の商人を見ている時の例である。

Fig.6-3 この図は、 $n=120$ すなわち欲望を構成する際に119人の商人を見ている時の例である。

Fig.7 この図は、数値実験において得られた一人の商人の持つ商品Xの在庫量の離散時間1毎の変動量の時系列をスペクトル解析したものである。両対数表示をしている。同様に、最小2乗法による一次近似曲線も併記している。

Fig.7-1 この図は、 $n=8$ すなわち欲望を構成する際に7人の商人を見ている時の例である。

Fig.7-2 この図は、 $n=64$ すなわち欲望を構成する際に63人の商人を見ている時の例である。

Fig.7-3 この図は、 $n=120$ すなわち欲望を構成する際に119人の商人を見ている時の例である。

Fig.8 この図はFig.6における一次近似曲線の傾きをパラメータ毎に示した図である。128人の在庫量を一人一人分析し、その間の平均値をとった。更に、乱数を変える事で10回試行し更に平均を取った。この図においては全ての商人および試行の中における最大値と最小値も併記したが、目に見える範囲では現れていない。縦軸は一次近似曲線の傾き、横軸はパラメータ(欲望を構成する際に見る人の数)である。

Fig.9 この図はFig.7における一次近似曲線の傾きをパラメータ毎に示した図である。128人の在庫量を一人一人分析し、その間の平均値をとった。更に、乱数を変える事で10回試行し更に平均を取った。この図においては全ての商人および試行の中における最大値と最小値も併記したが、目に見える範囲では現れていない。縦軸は一次近似曲線の傾き、横軸はパラメータ(欲望を構成する際に見る人の数)である。

Fig.10 この図は各商人の在庫量の絶対値を各ステップ毎に平均した値をスペクトル分析し、両対数ベースにおける一次近似曲線の傾きとり、パラメータ毎に示した図である。縦軸は一次近似曲線の傾き、横軸はパラメータ (欲望を構成する際に見る人の数) である。

Fig.11 この図は、数値実験において得られた一人の商人の行動値の時系列をスペクトル解析したものである。両対数表示をしている。両対数における傾き -1 の直線を併記している。

Fig.11-1 この図は、 $n=8$ すなわち欲望を構成する際に7人の商人を見ている時の例である。

Fig.11-2 この図は、 $n=64$ すなわち欲望を構成する際に63人の商人を見ている時の例である。また、この図中にある直線および横軸上の丸印は、両対数表示において、傾き -1 の領域の境界を示している。

Fig.11-3 この図は、 $n=120$ すなわち欲望を構成する際に119人の商人を見ている時の例である。また、この図中にある直線および横軸上の丸印は、両対数表示において、傾き -1 の領域の境界を示している。

Fig.12 この図はFig.11において、傾きが -1 である領域をパラメータ毎に示したものである。128人の在庫量を一人一人分析し、その間の平均値をとった。更に、乱数を変える事で10回試行し更に平均を取った。この図においては全ての商人および試行の中における最大値と最小値も併記した。

縦軸は一次近似曲線の傾き、横軸はパラメータ (欲望を構成する際に見る人の数) である。

Fig.13 これは、どの期間において、あるノードが「開いている/閉じている」とされているのか、その操作がどの様に行われているのかを説明する為の図である。ここでは、パラメータが64の時の例を示している。横軸は、全てステップ数である。1段目の曲線は商品 X_0 と X_1 との間の交換が何回行われたのかを示している。数値計算は128人の商人で行われているので、最大64回の交換が行われる。ここでは、縦軸に交換がなされた数をおいた。2段目の曲線は、閾値によって0/1の値にした様子を示している。3段目の曲線は、2段目の曲線をスムージングの順番にしたがって開かれている/閉じている期間を与えたものである。2段目と3段目の曲線においては、縦軸は開いている/閉じているをしめすための2値(0と1)である。

Fig.14 この図は、Fig.13 の操作を 3 つの商品間それぞれに行い、あるステップにおいて幾つのノードが開いているのかを示した図である。横軸は、ステップ数であり、縦軸は開いているノードの数である。

Fig.15 この図は、開いているノードの数について全ステップにおける出現ステップ数をとったものである。横軸はパラメータ、縦軸は 5000 ステップのうちそれぞれの相が何ステップ現れたのかを示している。初期条件を変える事で 5 回の試行を行い、その平均をとった。

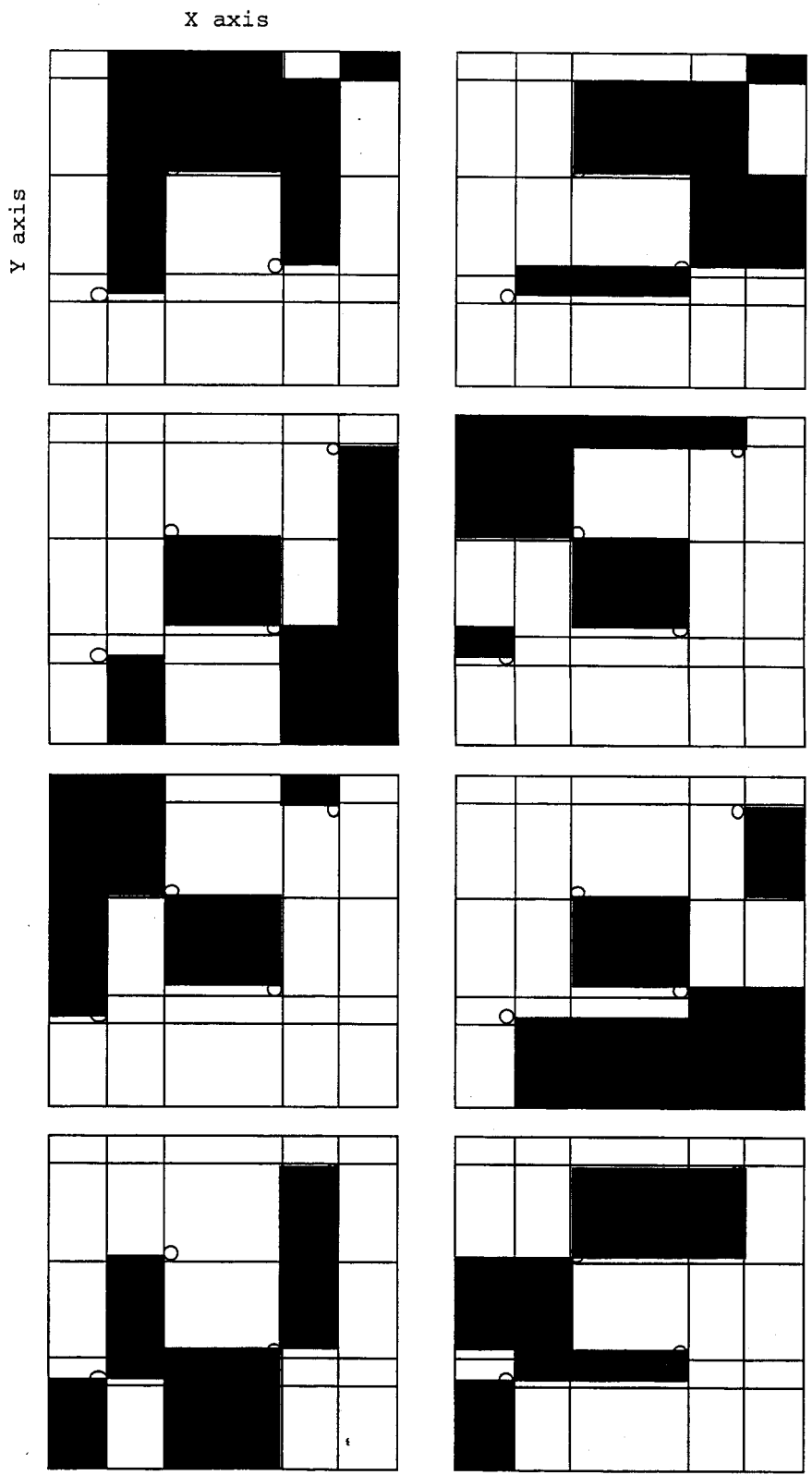


Fig.1

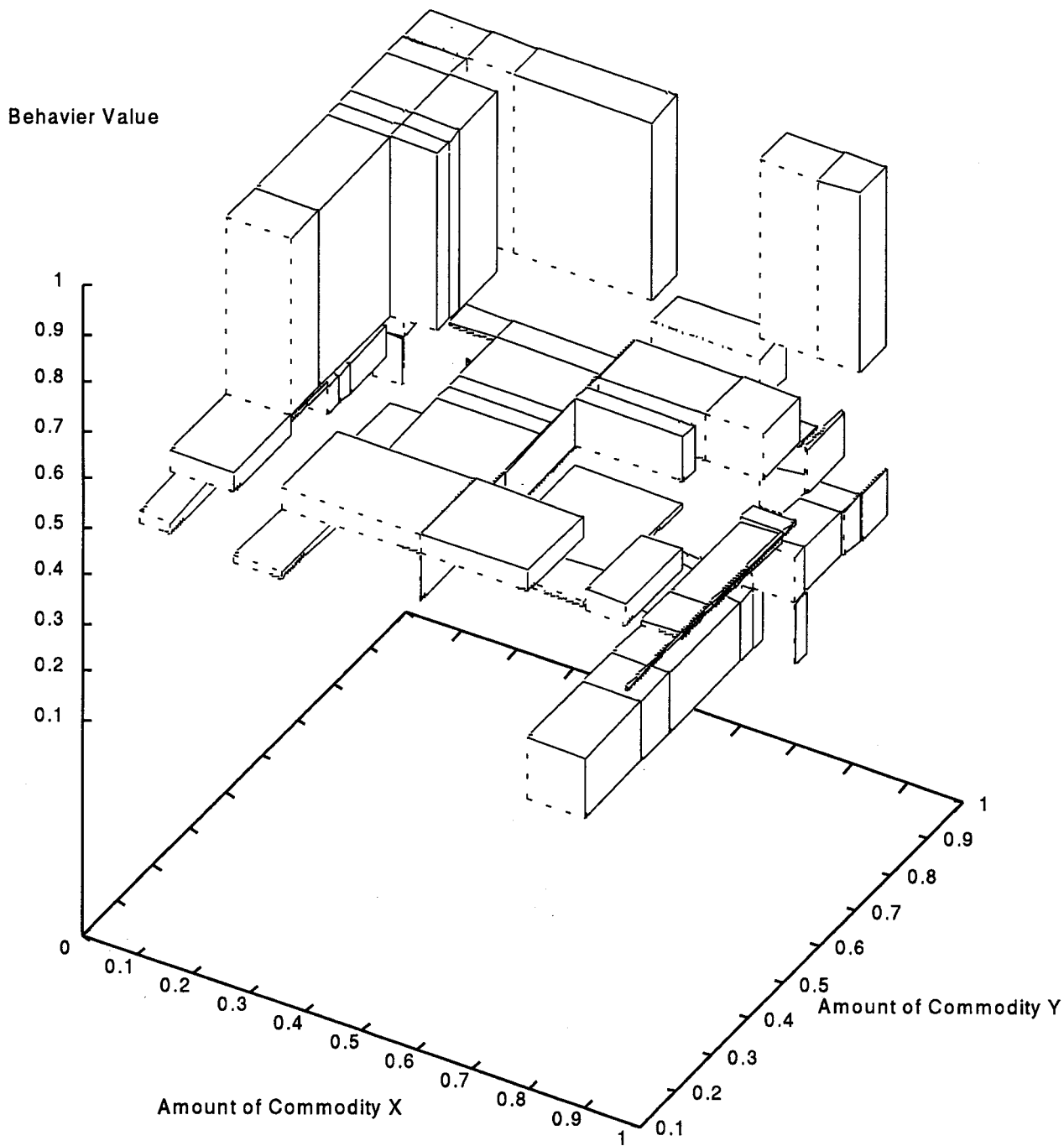


Fig.2

Demonstration of 3D contraction map

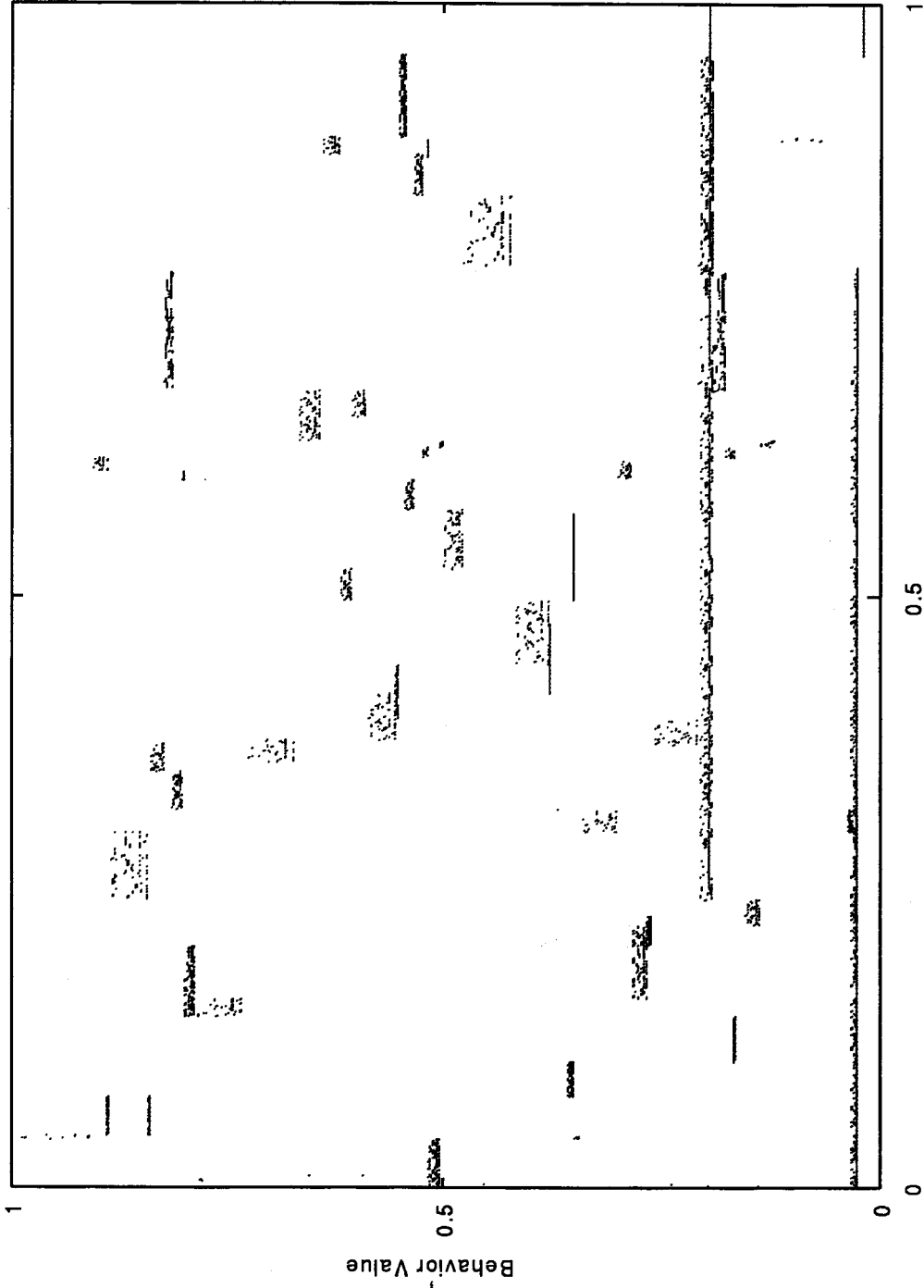


Fig.3

Power Spectrum Time Series of Topix 1983-1997

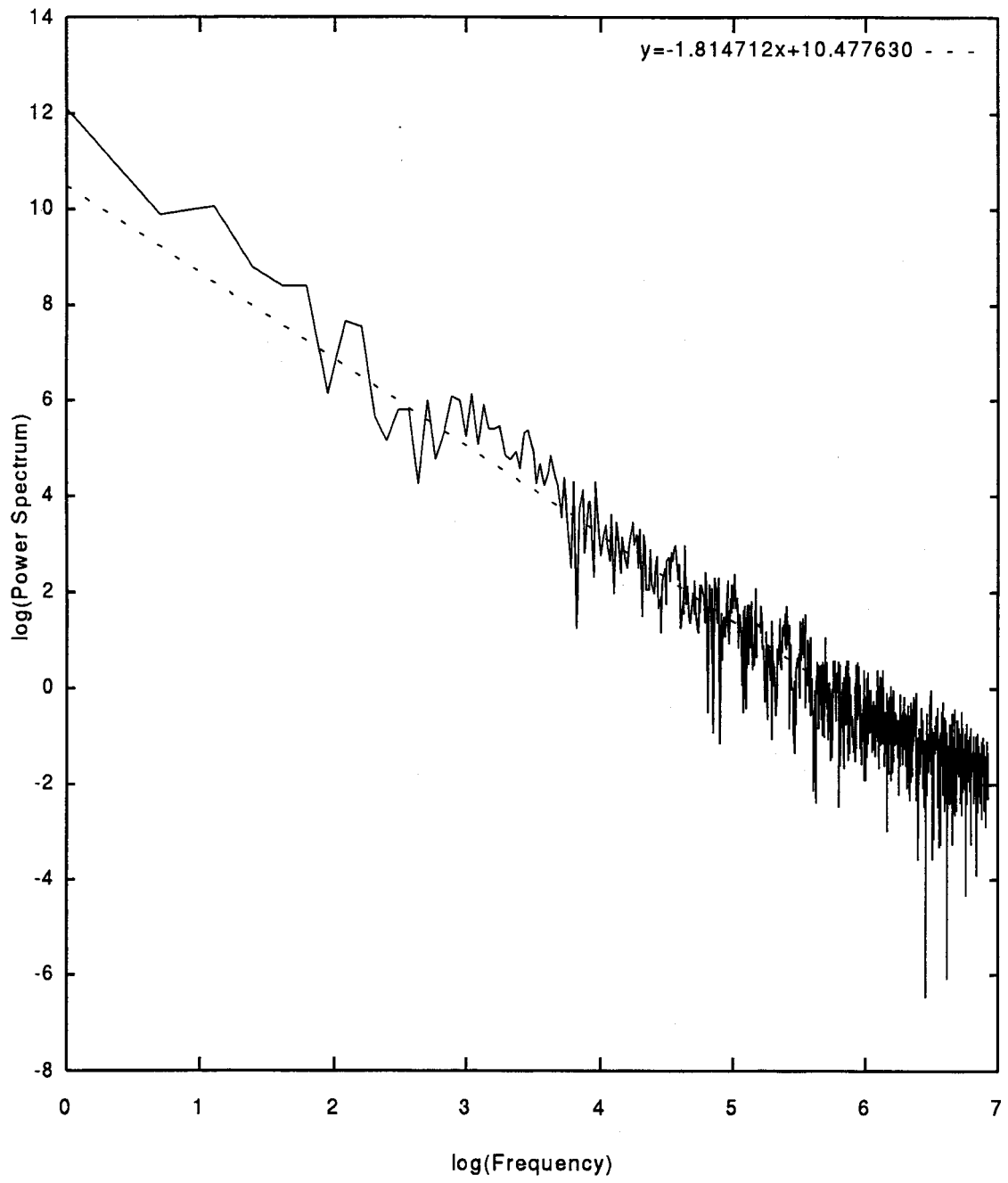


Fig.4

Power Spectrum. Difference of Topix 1983-1997

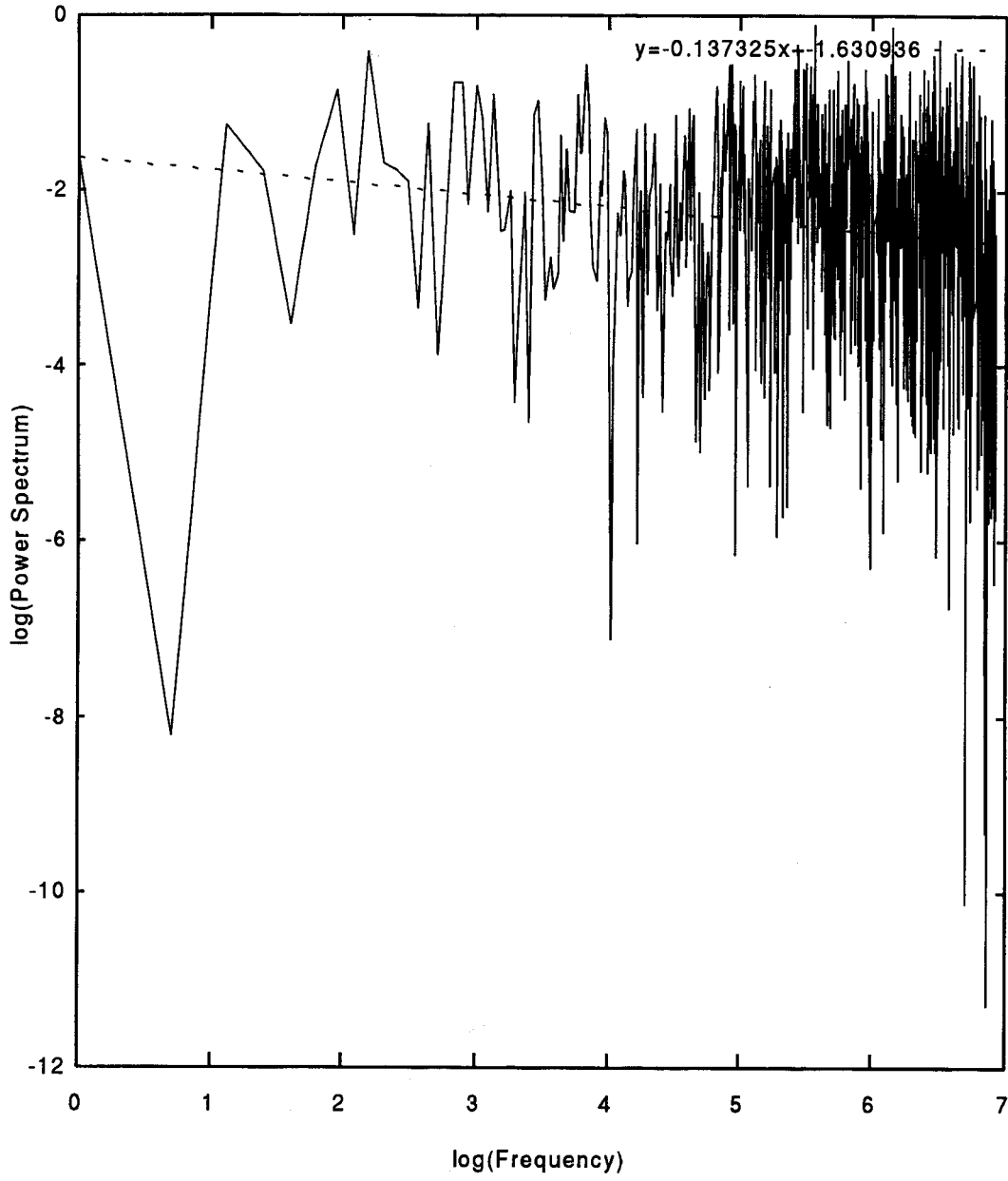


Fig.5

Parameter=8

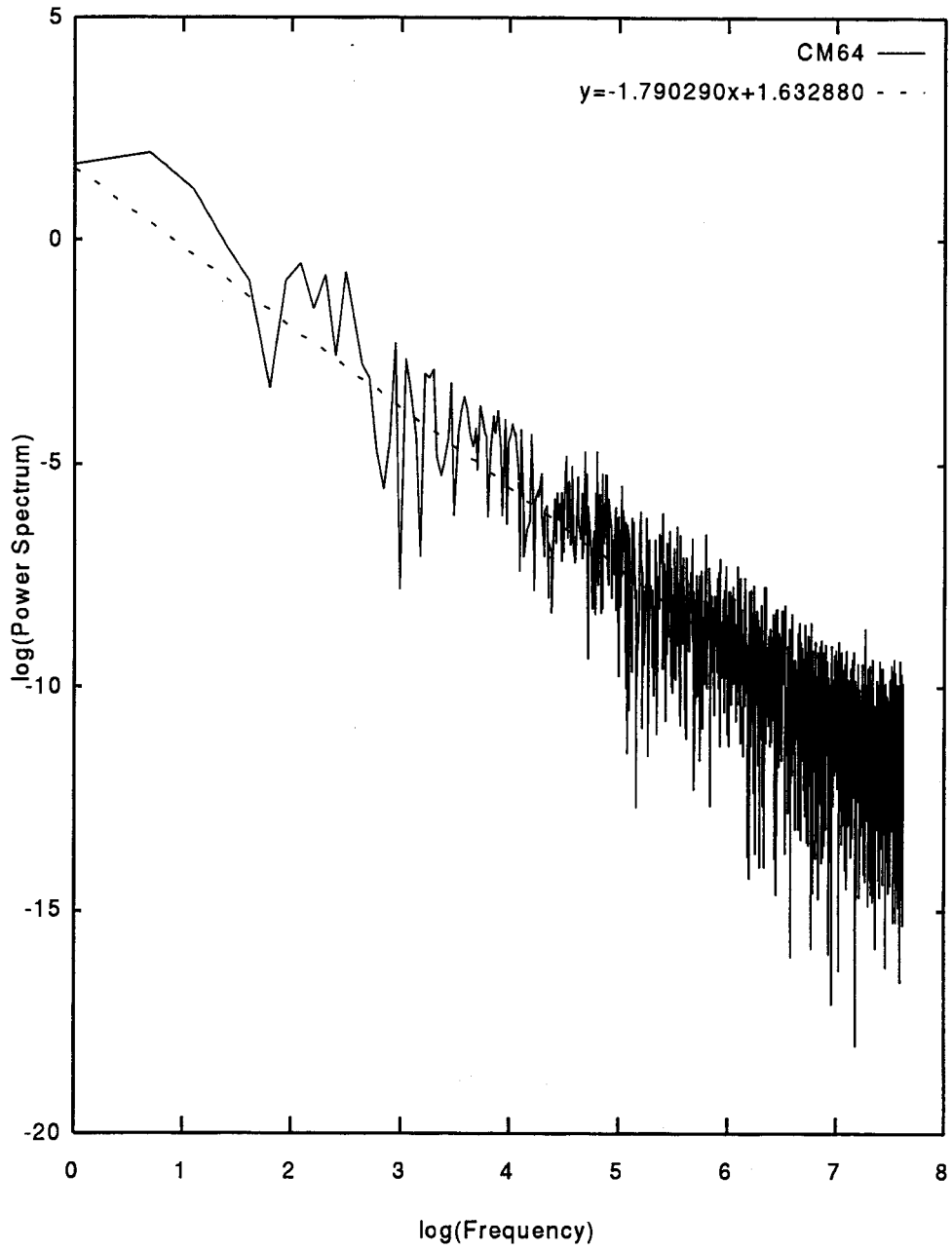


Fig.6-1

Parameter=64

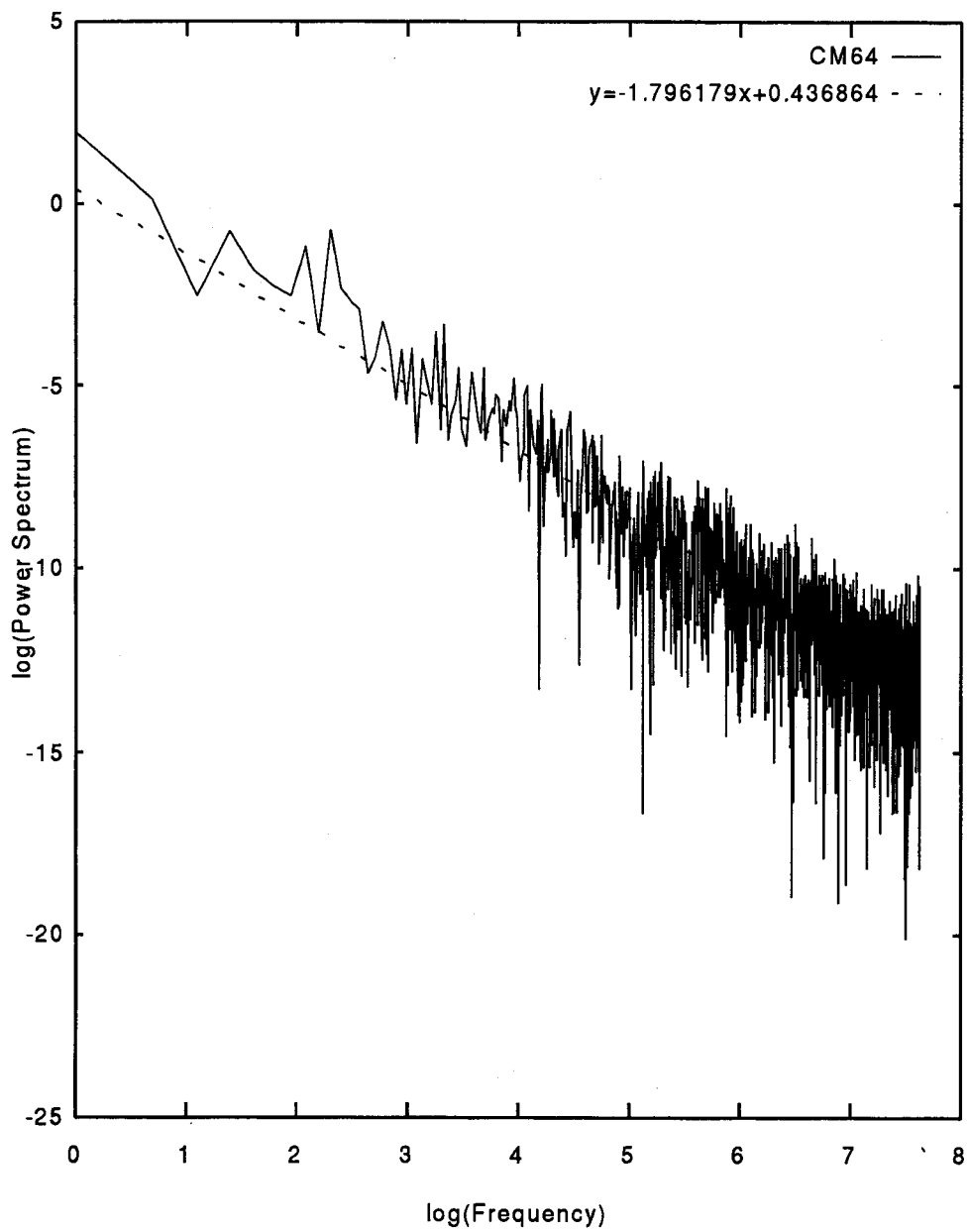


Fig.6-2

Parameter=120

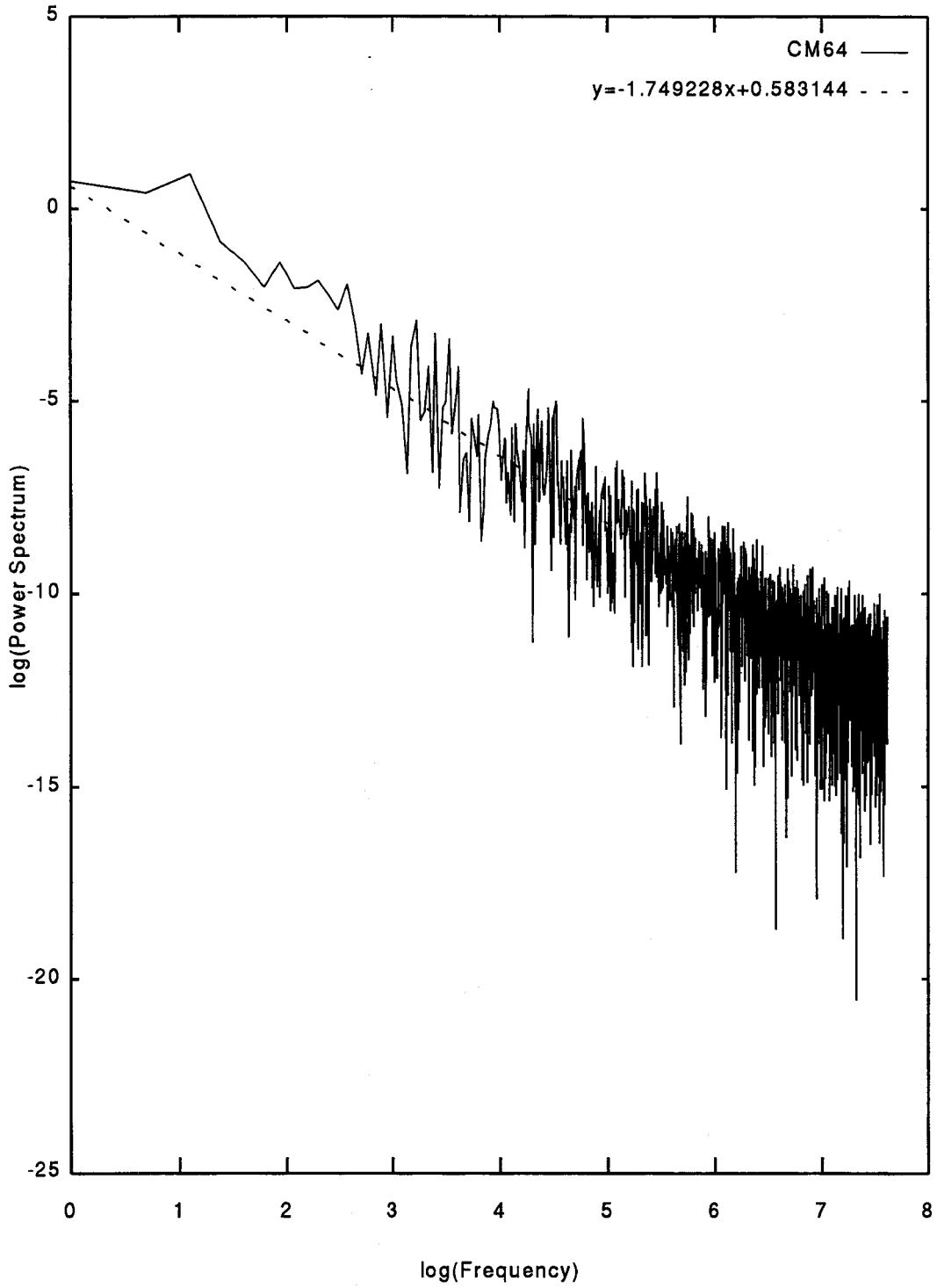


Fig.6-3

Power Spectrum Parameter=8

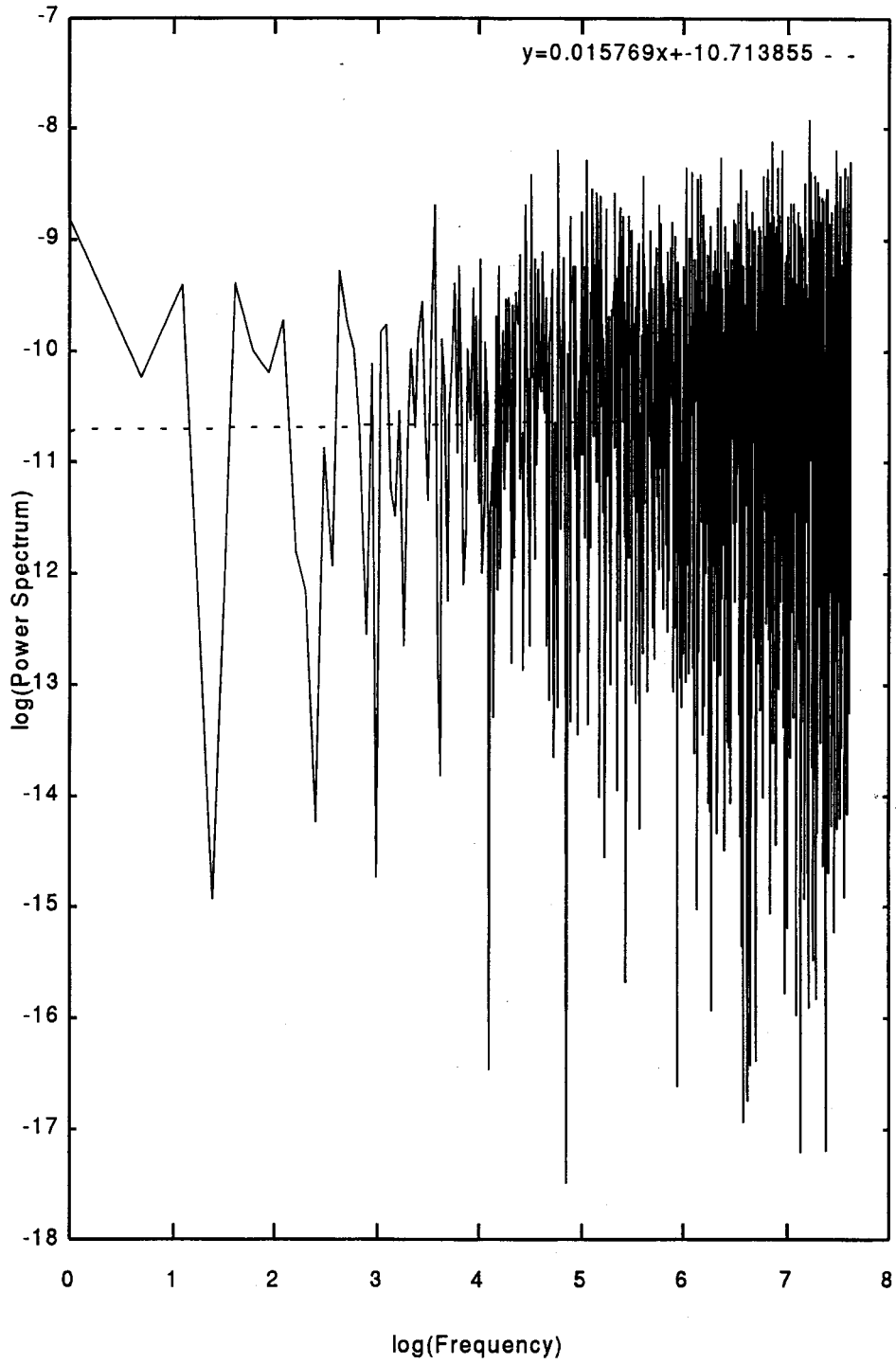


Fig.7-1

Power Spectrum Parameter=64

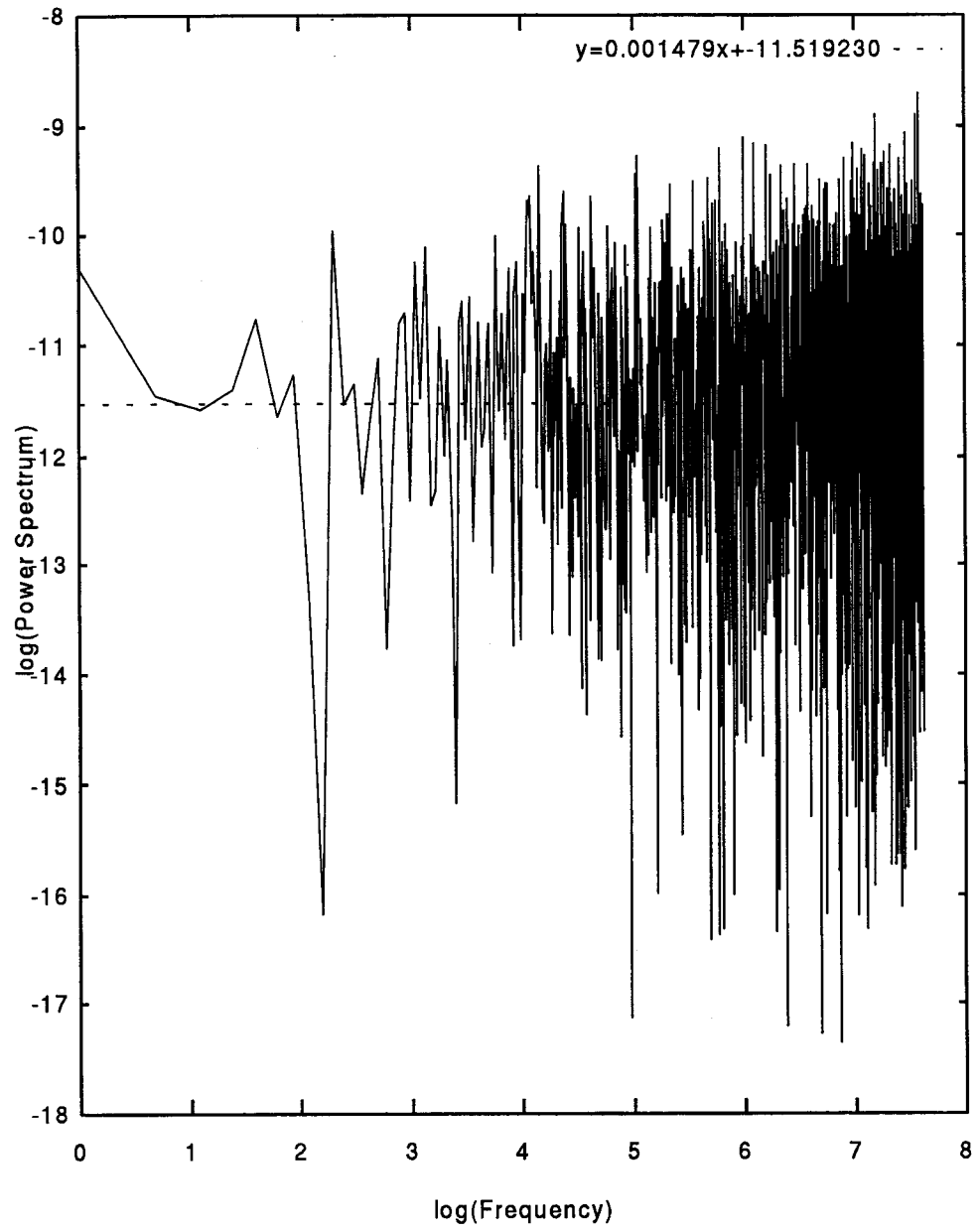


Fig.7-2

Power Spectrum Parameter=120

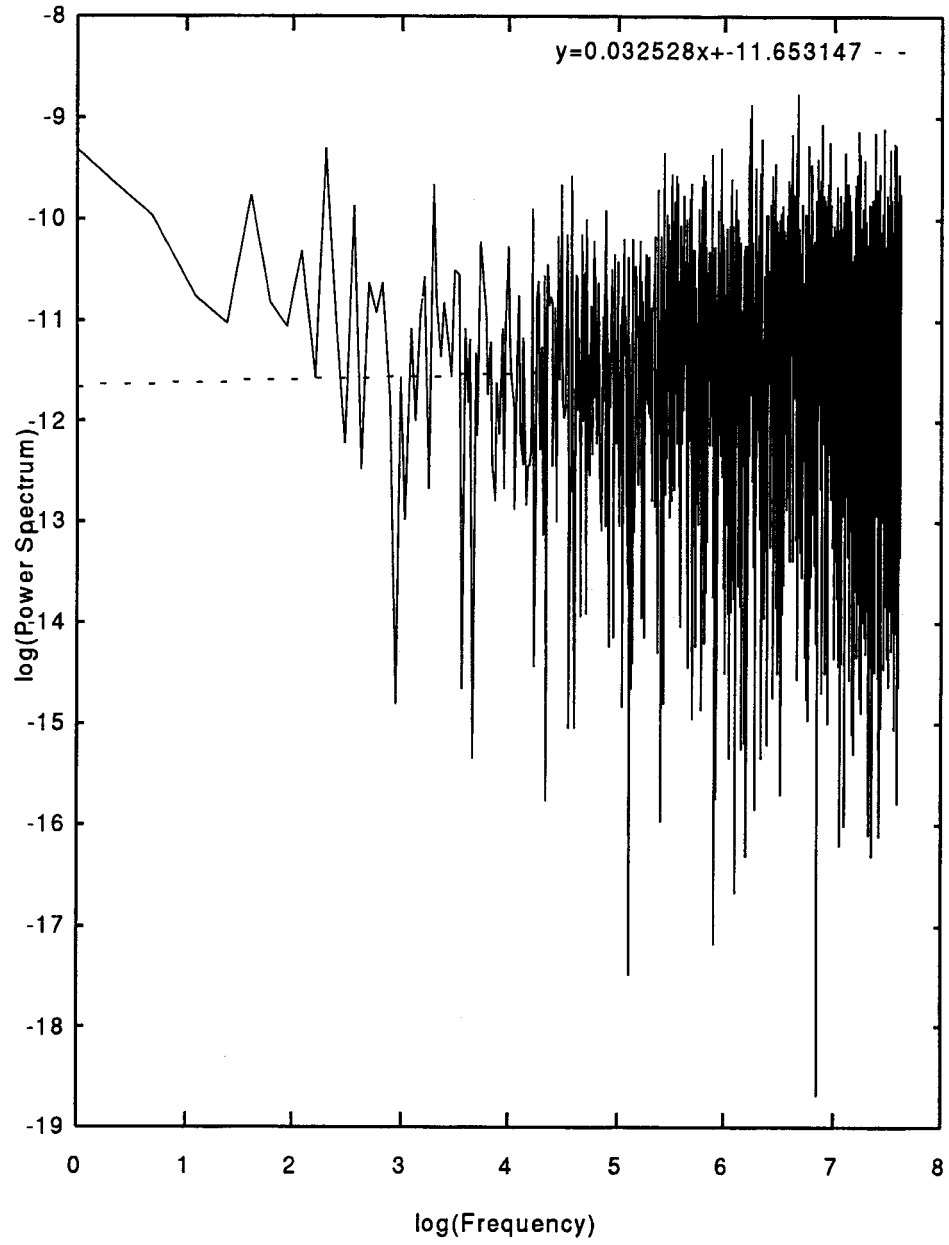


Fig.7-3

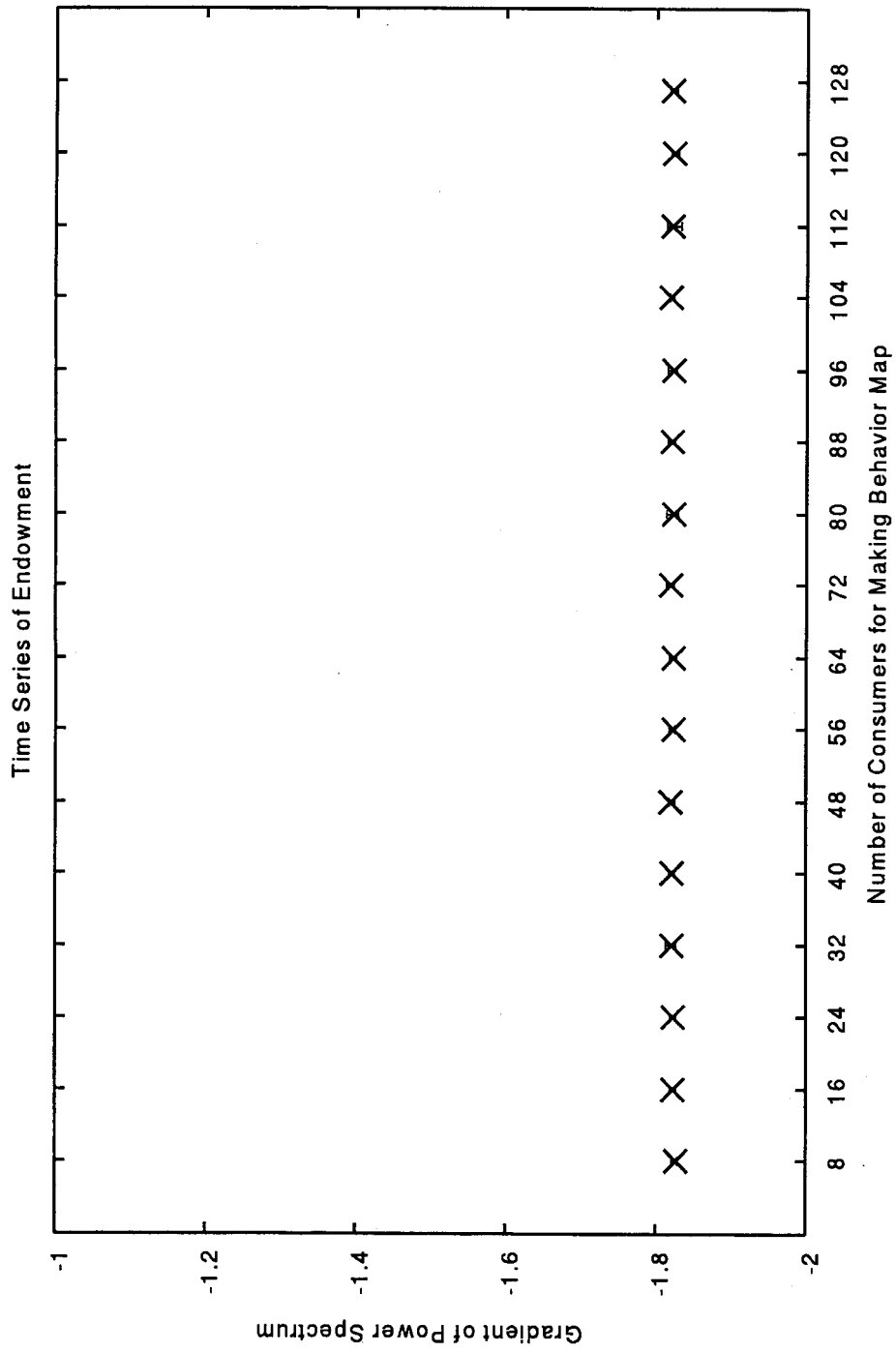


Fig.8

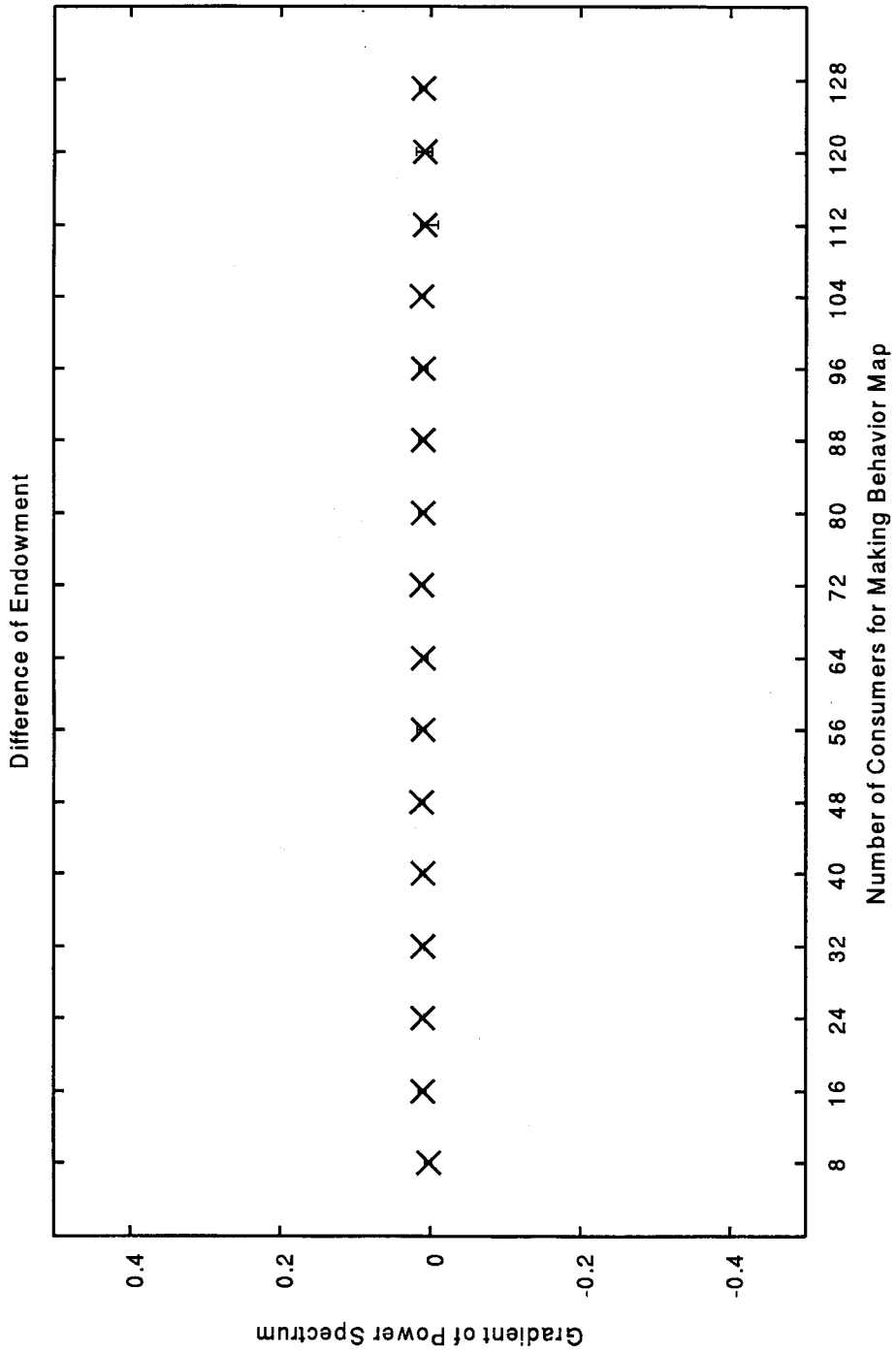


Fig.9

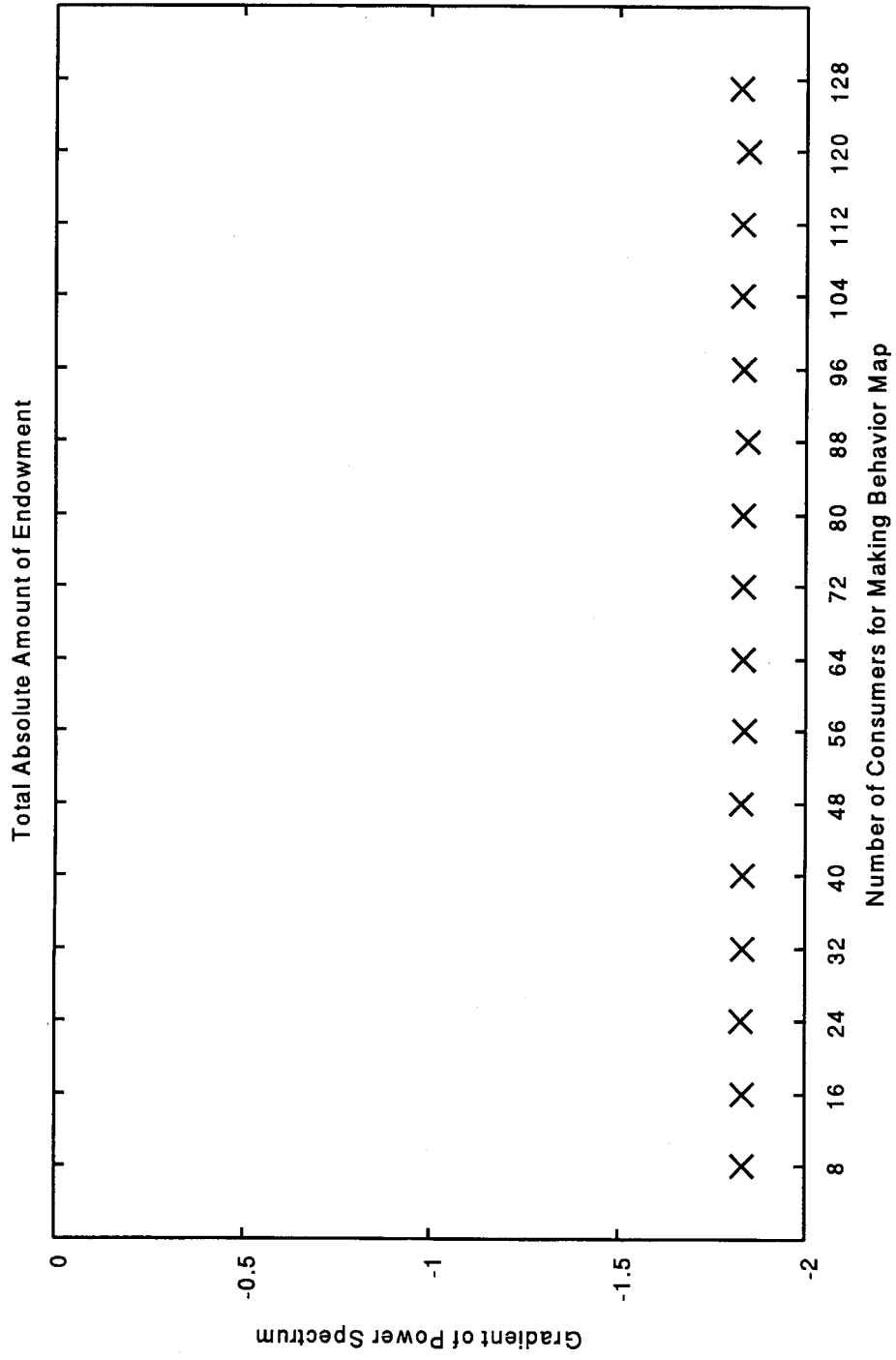


Fig.10

Power Spectrum Parameter=8

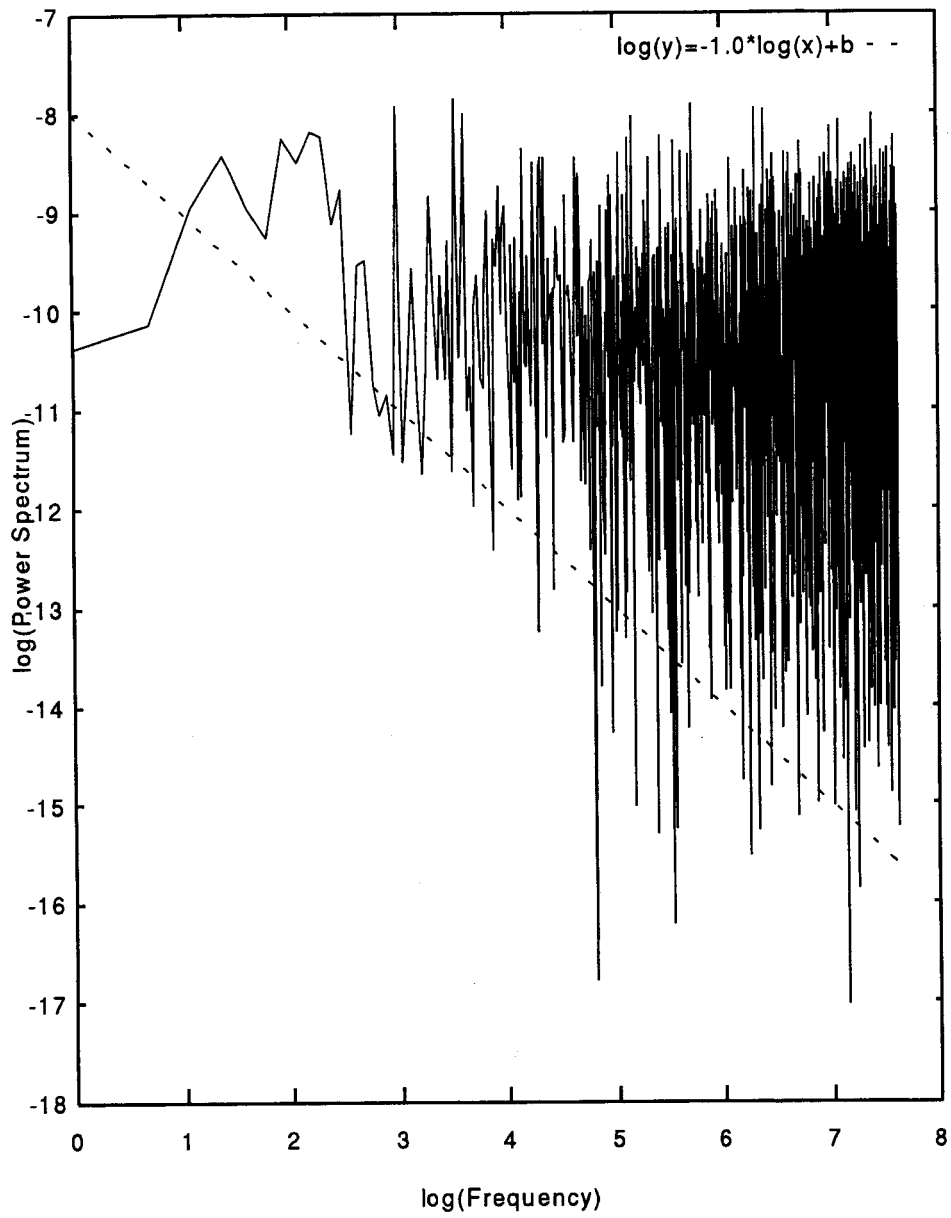


Fig.11-1

Power Spectrum Parameter=64

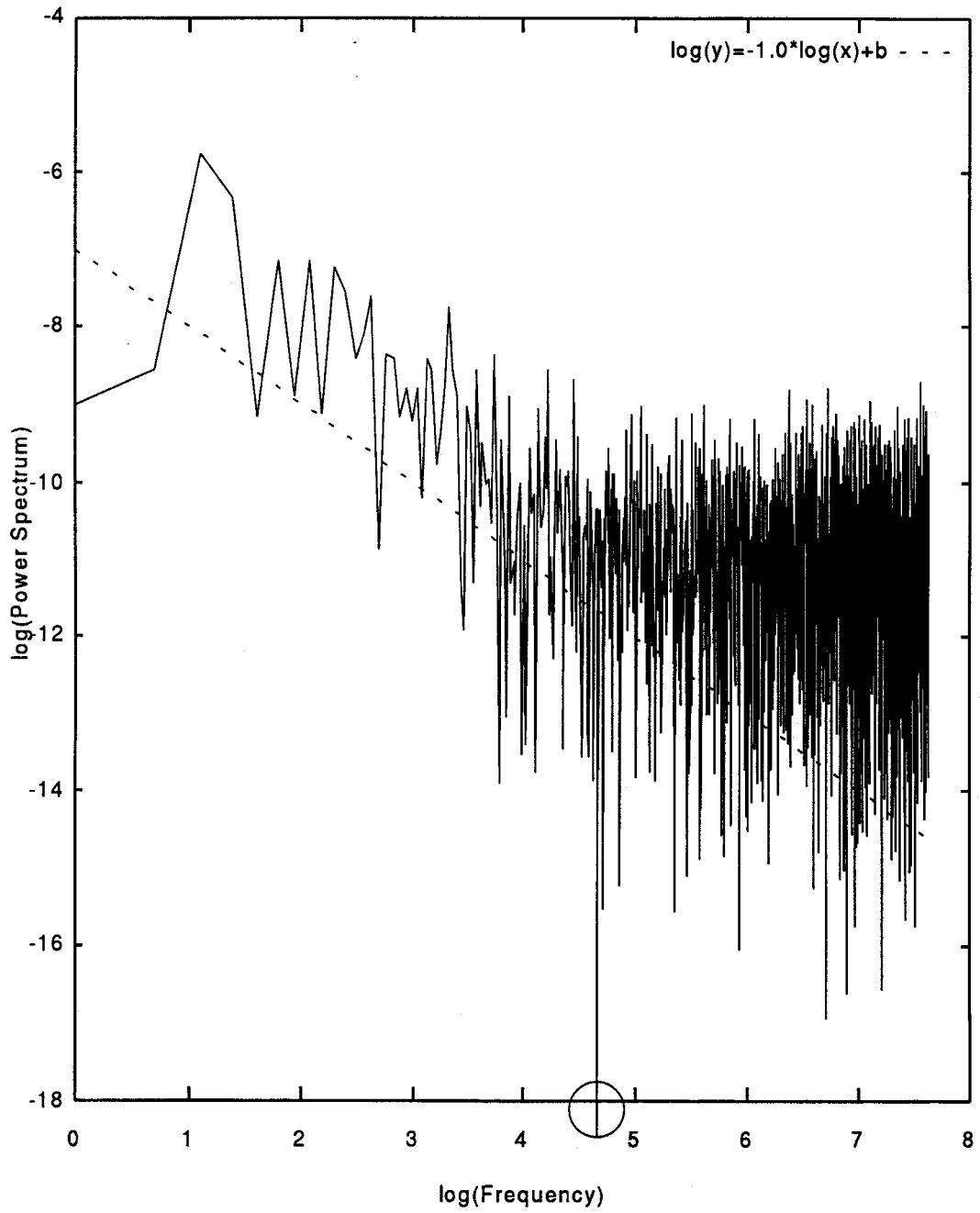


Fig.11-2

Power Spectrum Parameter=120

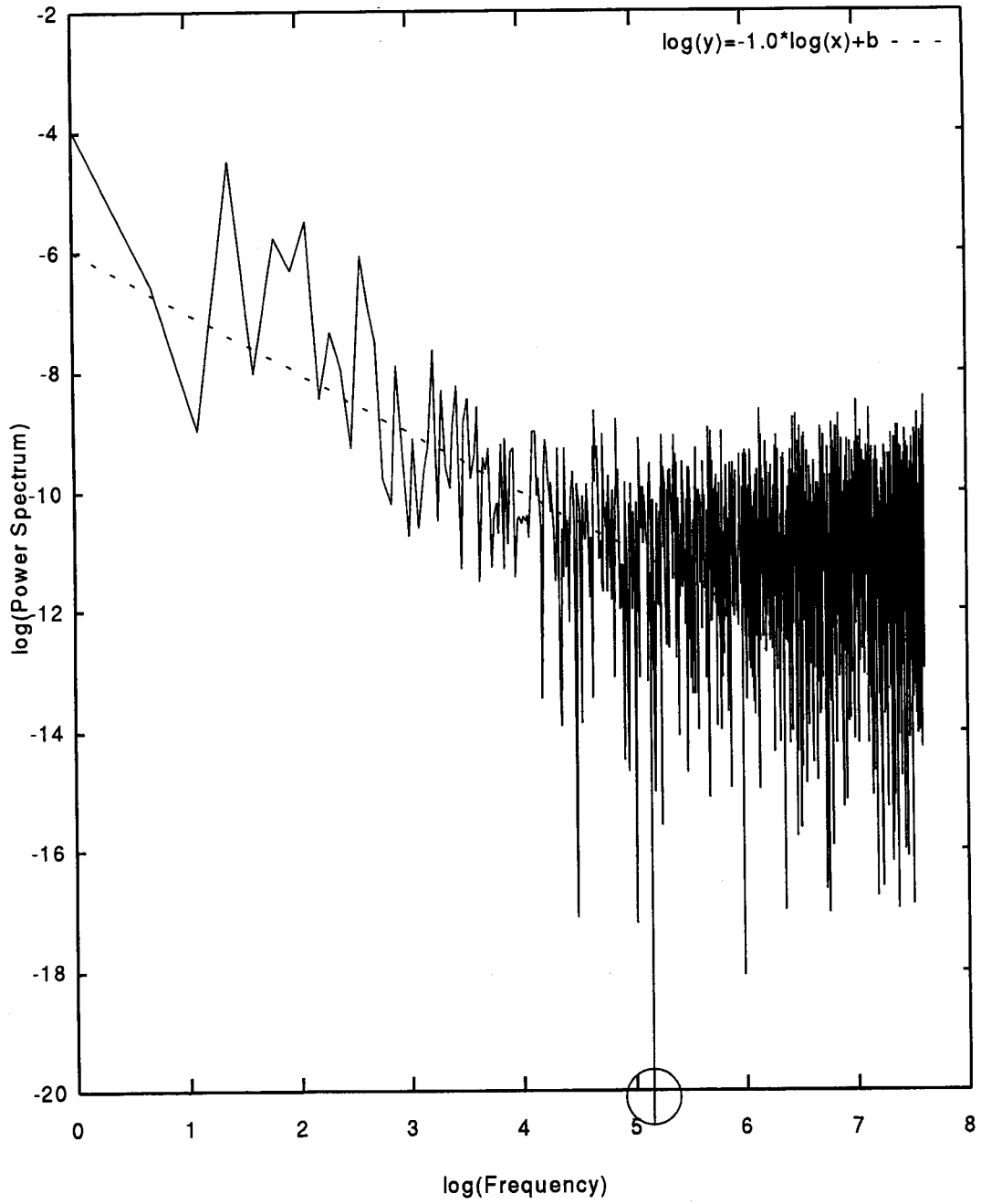


Fig.11-3

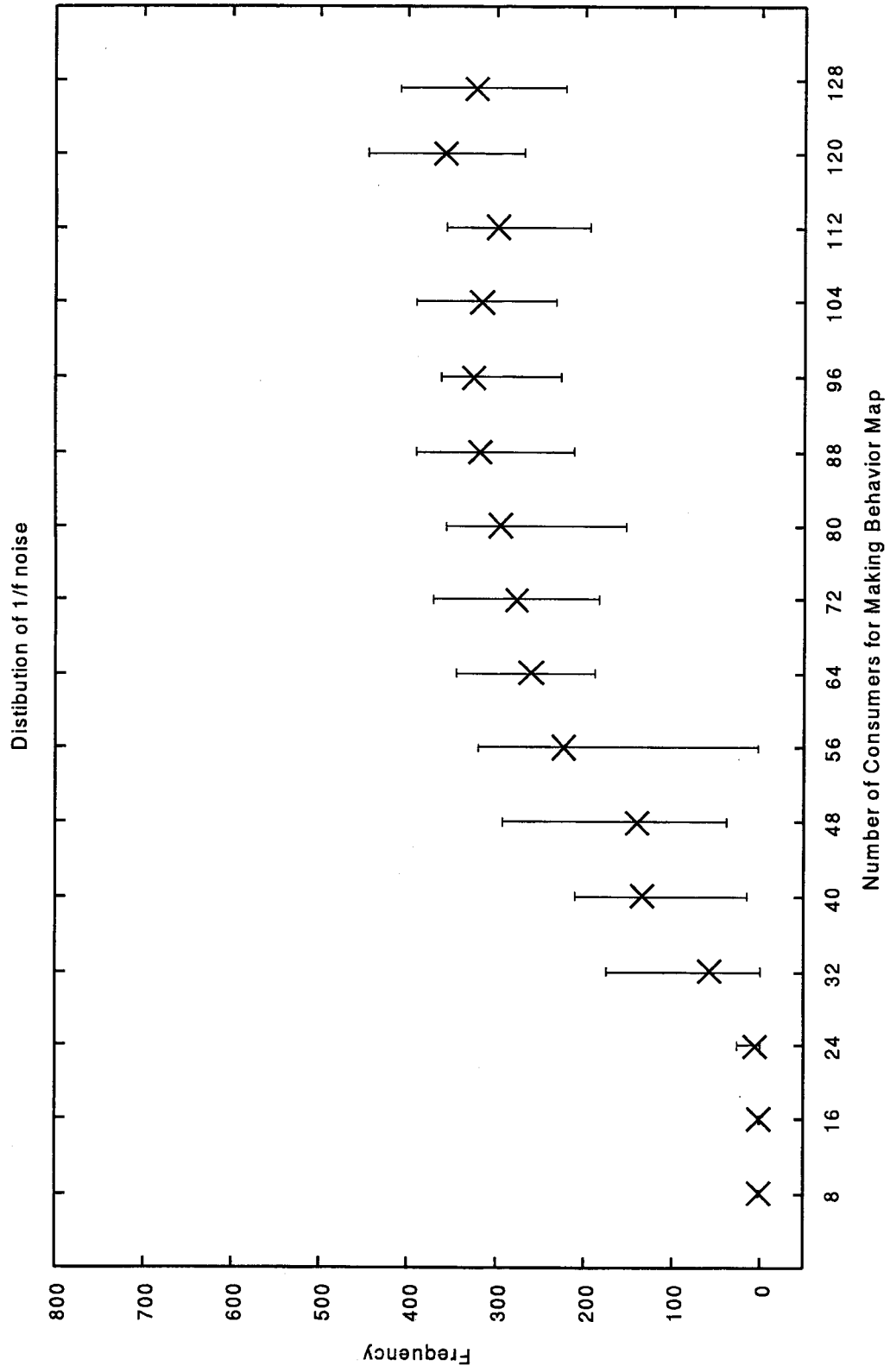


Fig.12

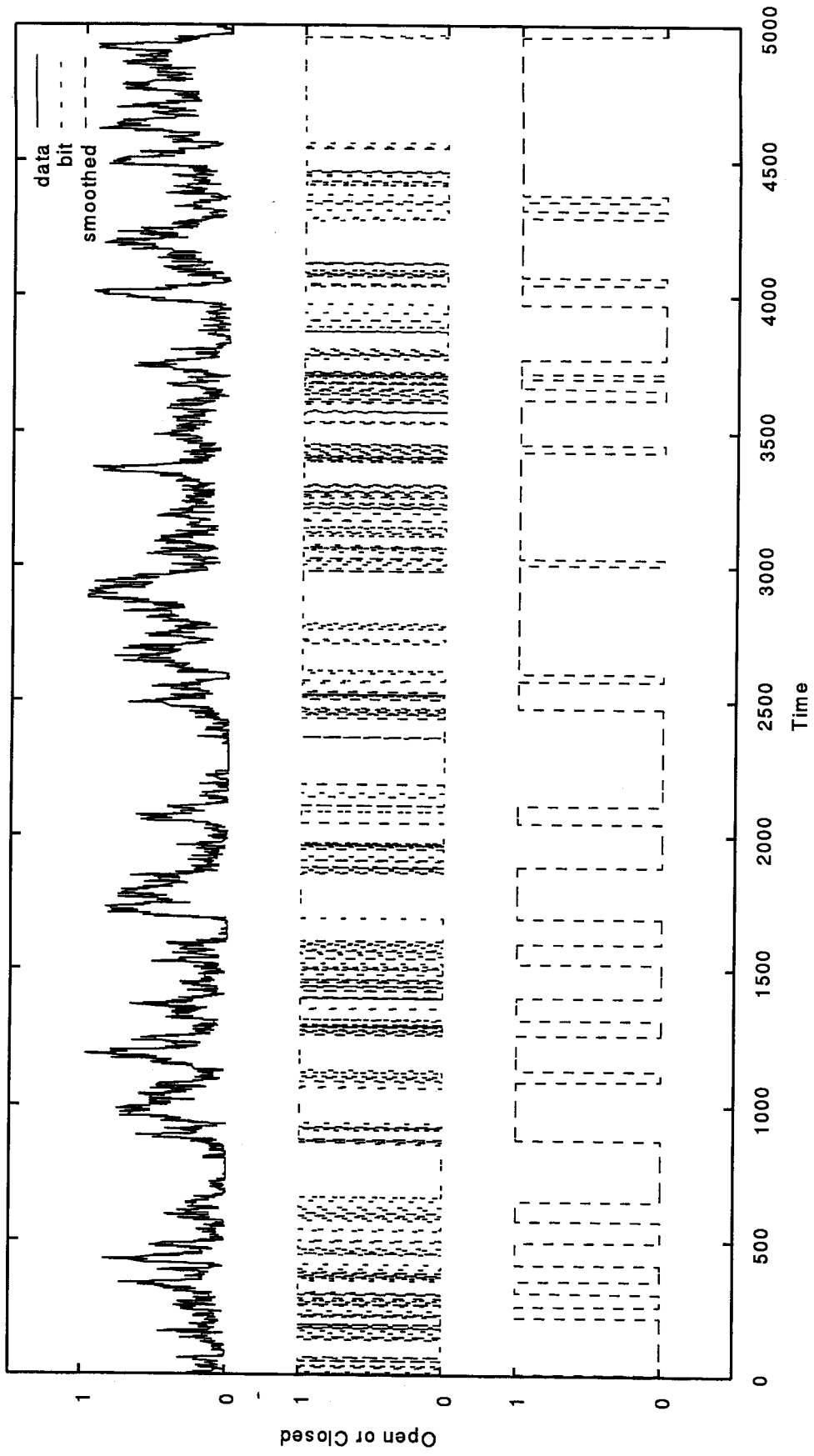


Fig.13

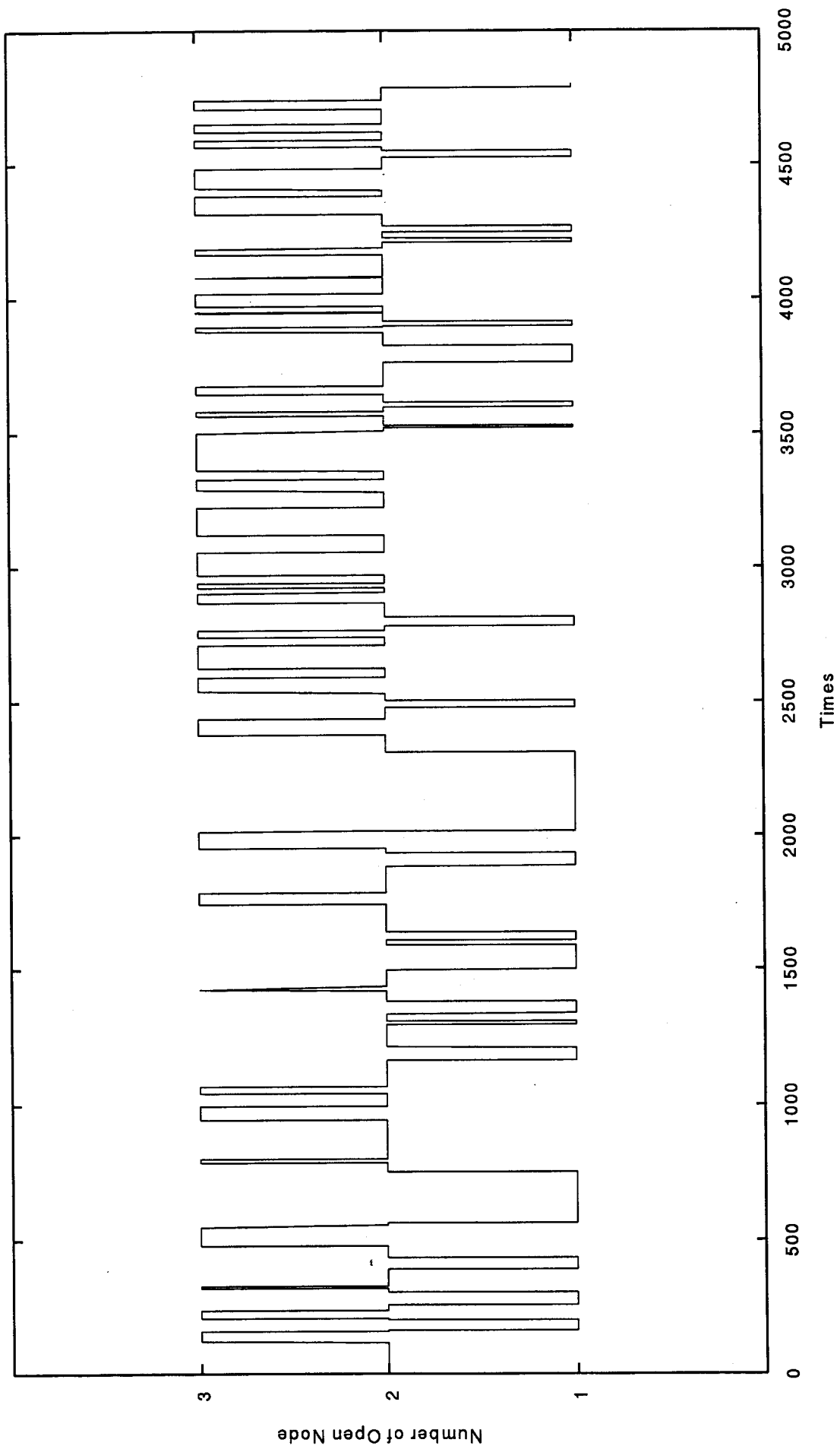


Fig. 14

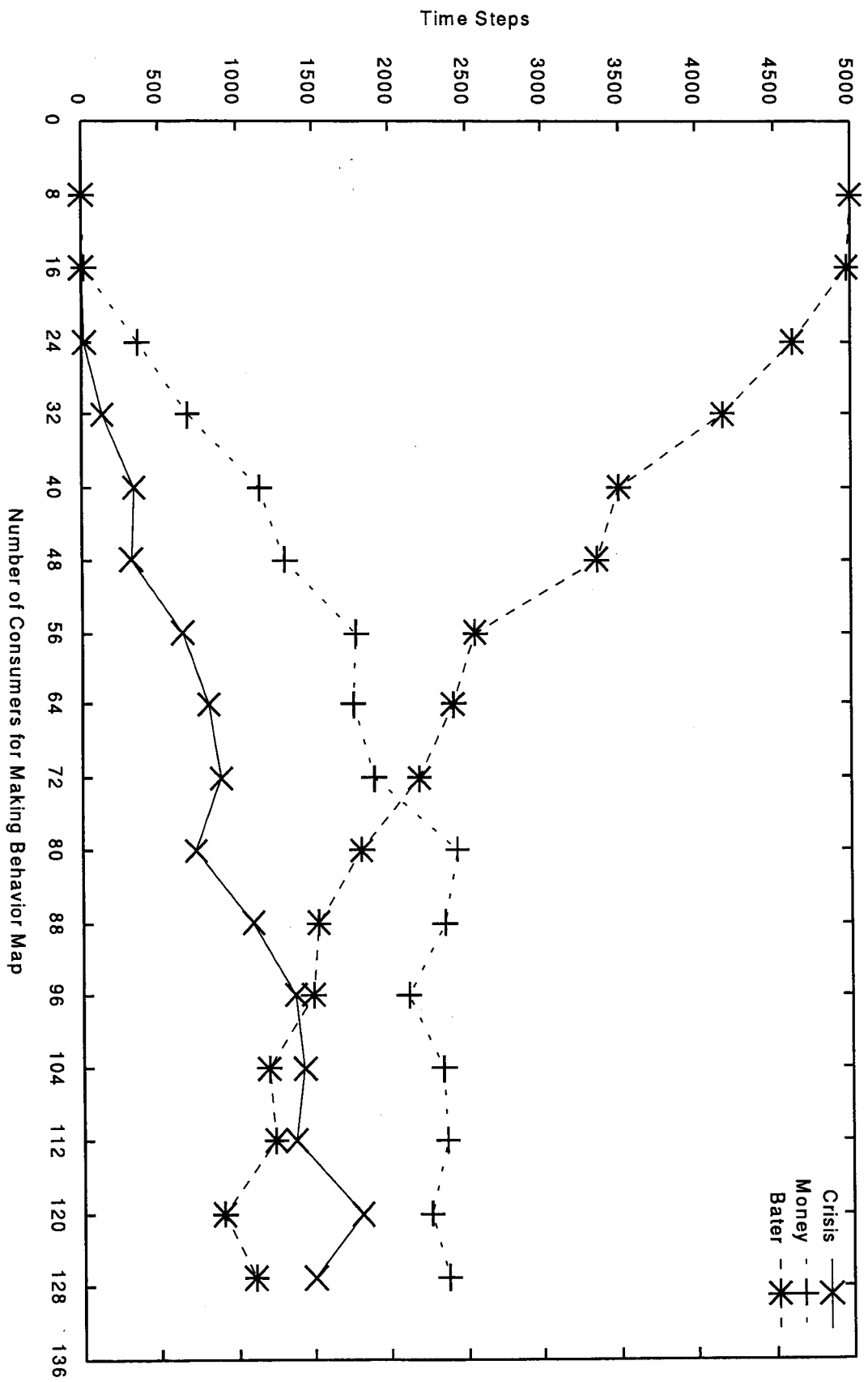


Fig.15

他者性としての貨幣と交換：要旨

1 緒言

経済学において、個人は自己の中で閉じた規則として扱われており、個別の交換はこの様な個人の間で行われると捉えられて来た。一方で、個別の交換の総体としての経済において大域的構造がみられる。この大域的構造が、個別の交換に還元できないものであるとしたとき、その大域的構造の発生を局所におけるずれによるものとする事が出来る。従来のように個人を扱う研究では、局所的ずれは生産・消費という非線形項を導入する事によって与えられて来た。この研究では、個人の行動を決める欲望と言うものが他者に開かれている事を仮定し研究を行った。そして、局所的ずれを他者から自分の欲望を構成する際に不可避的になされる不完全同定によるものとして捉えた。

2 他者性

2.1 間接交換

貨幣を交換の媒体という面で捉えた時、貨幣の発生は「欲望の二重の一致」の困難を解決する手段として説明されてきた。私は、この時仮定される「直接交換から間接交換へ」という議論の枠組は、逆に貨幣を説明する為に設定された描像であると考えた。この研究では、「交換はそもそも間接交換である」という立場から、個人の捉え方を再考察し議論を進めた。

2.2 他者性

岩井は、貨幣の持つ他者性について述べた。すなわち、交換が行われる際に、自分が持っている商品の価値は、交換をする相手の欲望に依存している。一方で、貨幣とは最終的な引き受けてのいない商品であり、交換の連鎖の中で無限の先にいる他者に引き取らせる事を前提に今交換を行っているものである。無限の先の他者とは、結局の所誰でもないという事である。この、全ての人にとっての他者と言うものを他者性と呼んでいる。他者性をどの様に交換の中に取り込んで行くかについて議論を行った。交換における個人の行

動が、自分の消費だけではなく、他者が欲しがっている事をも含めて行われていると仮定した。これは、現在の交換でものを受け取るということは、自分が消費する為だけではなく、次の交換によって受け取る人がいるという事をも含んでいると言う事を意味していると考えた。この事から、間接交換においては次の交換を考えるという事と他者について考えるという事が一致するとの帰結を得た。また、その様な経済のもとでも貨幣を考えるならば、考慮されなければならない他者と言うものに対し無限を仮定しなければならないなかった。しかし、この帰結は逆に貨幣の無限の他者性という性質を考えるならば妥当なものである。個人の欲望を構成する際に他者について完全同定されていると仮定するならば、貨幣が交換の中に入り込む事は出来ない。貨幣が、実際に使われている事を考慮すると他者についての同定が不完全である事を仮定しなければならないのである。この他者についての不完全同定とは、有限の他者から無限の他者性を構成すると言う事で与える事が出来る。有限から無限を構成する事は無矛盾には不可能であり、いわばでっちあげという形でしか構成できない。この、でっちあげに伴う不完全性を局所のずれとして採用した。

3 不完全同定モデル

有限と無限とのインタフェースに対する一般的な議論として郡司は一般内部観測モデルを提出している。このモデルを引用し、それを3次元に拡張する事で交換における商人のモデルを構築した。具体的には、各商人が次の交換において行う行動を決める際のマップを、128人の商人の中から任意にn人(これが、パラメーターとなる)を選び、その商人らの前回の状態を空間上の点としてあらわした。その有限の点によって得られる空間上の構造を縮小写像によって繰り返すことで行動を決めるマップを構成するのである。各商人は、そのマップと自分の商品在庫から次の交換における行動値を得、その行動値(商品を欲しがらぬ/欲しがらないの指標)を用いて、実際の交換を行うのである。

4 二商品モデル

簡単な経済の中で、上記の様に行動する商人の間の様子を数値実験で観察した。ここでは、各人が、一つの行動値をもつ。各商人の持つ商品在庫の時系列をスペクトル分析した所、 $f^{-1.8}$ で揺らいでいる事がわかった。この結果はパラメーターによらず一定であった。ブラウンノイズは、経済現象の中で多くの例が報告されている結果である。この性質を見るならば、時間的な相関がない、すなわちその場の状況による変動というものが支配的であるというものである。そこで、実際に各人はその様に振舞っていたのかを見る為に、

各個人の市場における行動値について同じくスペクトル分析をした。その結果、パラメータが小さいとき行動値も在庫量の変動と合致するように、ホワイトノイズであったが、パラメーターが大きくなるにつれ、ピンクノイズの領域が増大していた。この事は、各商人の行動値には時間の相関ある事をしめしている。これは、次の交換について考慮する事と、その交換の相手になるであろう、現時点における他者について考慮する事が対応付けられるとする、モデル構成においてあたえられた方針と合致する結果でもある。

5 多商品モデル

更にこのパラメータの違いがどのような現象として社会の中に現れるのかを、商品の数を増やす事で調べて見た。商品数を3種にし、それに伴い各個人の行動値は3つ与えられた。この行動値を用いる交換を数値実験によって調べた。3種の商品の場合、取引可能な商品の組合せは3つである。この組合せの中で実際に取引がなされているときに、その商品の間のノードが開いていると定義し、逆の場合は閉じていると定義した。私は、交換の形態を開いているノードの数によって3つの相に分けた。

物々交換相：開いているノードが3本

貨幣相：開いているノードが2本

恐慌相：開いているノードが1本

パラメーターが小さい時は、貨幣的な交換が行われていなかった。しかし、パラメーターが増大するにつれて、貨幣的な交換が見られはじめ、貨幣的な交換が行われる頻度が上るという結果が得られた。その一方で、交換からスポイルされる商品が出現すると言う、恐慌相の出現頻度も増大した。これは、貨幣が安定的になると言う事と経済の危機が増大すると言う事が正の相関を持つ事を意味している。

6 議論

この論文では、有限の他者から無限の他者性を構成する事で個人の欲望を構成した。そのモデルの挙動の中で貨幣と言う大局的構造が現れる事が分かった。同時にその構造が、恐慌と言う交換の危機を生む事も示された。