

株式市場の流動性が株価に与える影響

楊 晨

要 旨

摩擦のある市場では、資産に価格を付ける際に市場ポートフォリオでとらえられないファクターが存在することは多くの研究結果によって示されている。Amihud and Mendelson (1986a, JFE) をはじめとする多くの理論研究と実証研究は、市場流動性が資産価格を説明するのに有力なファクターであることを報告している。本稿では、まず流動性の定義、流動性の四つの側面—取引コスト、価格のインパクト、取引量及び取引スピード—をとらえている代表的な流動性指標を説明する。そして、(非)流動性を生じさせる取引コスト、在庫リスクと情報の非対称性の存在がそれぞれどのように資産価格を決定づけるかについて理論的なモデルを紹介する。市場参加者の中で、流動性を提供するマーケットメーカーは以上の三つの要因によって、資産の市場価格を決定づける際に自らの利益を最大化させるようプレミアムを要求する。さらに、流動性と株式収益率との関係について、欧米市場に関する実証研究の結果をサーベイした結果、流動性プレミアムの存在が確認されるとともに、流動性が株式収益率を説明する際に重要なリスクファクターの一つである。それに加えて、中国市場に関する既存研究をまとめた結果はほぼ欧米市場の結果と一致している。特に、政策の有無のような中国株式市場の特徴を分析する研究は今後の中国市場を分析するため有意な情報を与えている。

キーワード：流動性、株式収益率、流動性指標、回転率、中国株式市場

第1章 はじめに

効率的な市場では、各金融資産の超過収益率の期待値が、市場ポートフォリオというただ1つの因子で説明されることがCapital Asset Pricing Model (CAPM) によって示された。しかしながら、1980年代以降、数多くの実証研究は効率市場仮説に反する結果を示している。これは摩擦のある市場では、資産に価格を付ける際に市場ポートフォリオでとらえられないファクターが存在することを意味している。Fama and French (1993) は、市場ファクター以外に企業規模と時価簿価比率が株式の収益率を説明するには有力なものであることを示している。その一方、Amihud and Mendelson (1986a) は資産の売買において、取引コストの存在が資産価格に影響することを理論的に分析した。その結果、市場流動性が資産価格を説明するのに有力なファクターであることを明らかにした。特に2007年8月に金融危機の際に発生した主要国市場での未曾有

の株価の乱高下は、流動性の枯渇によって生じたと考えられる。従って、流動性の問題は資産価格の研究において重要な課題として、積極的に取り上げるべきだと思われる。

欧米市場では、流動性と資産の価格の関係について、理論研究と実証研究が数多く存在している。後で詳しく説明するように、この分野では、以下のような研究が存在する。Amihud and Mendelson (1986) は取引コストが資産価格に与える影響を明らかにした。また、Kyle (1985) は市場インパクトが資産価格に与える影響について考察した。さらに情報の非対称性によって生じた非流動性が資産価格に与える影響について、Vayanos (2004) と Easley and O'Hara (1987) などが研究を行っている。実証分析において、Amihud (2002) は市場インパクトで評価した非流動性メジャーが期待収益率と正の相関を持つことを示している。Pastor and Stambaugh (2003) はリターンリバーサルで測った流動性が資産価格づけに重要なリスクファクターであることを示している。Acharya and Pederson (2005) は流動性を調整した LA-CAPM モデルを提案した。Liu (2006) は取引速度の面から流動性をとらえ、2ファクターモデルが資産価格づけに十分であることを理論上と実証上で明らかにした。

近年、中国経済は著しい発展を遂げ、株式市場の規模がより大きくなってきた。2005年4月以前に、中国株式市場ではおよそ2/3の株が国有株であり、この国有株は非流通株と設定された。すなわち、国有株は個人的に売買することができず、市場での取引が禁じられていた。一方、2005年4月に非流通株を市場で取引できるように改革が行われ、今まではほぼ95%の株が流通株であり、市場で自由に売買することができる。中国株式市場はすでに計画経済の時と異なり、欧米市場のような開放市場に近づいているので、欧米市場と同様に、株式市場の流動性に関する研究を中国市場に関して行うことの意義は大きい。

今まで中国市場における流動性と株式収益率との関係について、いくつかの研究が存在しているが、その多くは実証分析であり、その手法はほぼ欧米市場に関する研究手法に従っている。これらの背景を踏まえて、本稿は流動性の定義と流動性指標、また流動性と株式収益率との関係について、欧米市場の理論研究と実証研究を紹介したうえで、中国市場に関する既存研究をまとめてみる。

本稿の構成は以下の通りである。第2章では、流動性の定義、流動性の四つの側面—取引コスト、価格のインパクト、取引量及び取引スピード—をとらえている代表的な流動性指標を説明する。第3章では、流動性と資産価格モデルとの関係について、取引コスト、在庫リスクと情報の非対称性の視点から理論的なモデルを紹介する。第4章では、第2章で述べた様々な流動性指標を用い、流動性そのものが株式収益率に与える影響と、流動性指標をリスクファクターとして構築した資産価格モデルの実証研究の結果を明らかにする。第5章では、欧米市場に関する研究手法に従って、中国市場の流動性問題に関する既存研究をサーベイする。第6章は結論と今後の課題である。

第2章 流動性と流動性指標

「流動性」とはいったいどのように定義されているのだろうか。人々は「市場の流動性が高い」

とか、あるいは「ある銘柄は流動性がない」といった表現を日常に使う。しかしながらその場合、必ずしも流動性の概念が正確に共有されているとは限らない。ファイナンスの研究では、特にマイクロストラクチャーの研究において、以下のように流動性を定義し、測定可能な流動性の指標が使用されている。

「流動性は、投資家が必要な資産を購入（売却）する容易さを反映している。ポートフォリオマネージャーや取引者にとって、「流動性が高い」とは、流通市場においていつでも資産が転売可能で、大きな価格変化を伴わずに売買が行えることを意味する。」

これまでも流動性には様々な定義が存在し、それらはそれぞれ流動性のある一つの側面をとらえているが、それらを統合した唯一の指標が存在しているわけではない。本節では代表的な流動性指標である①スプレッド（取引コスト）、②非流動性メジャー、③リターンリバーサル（価格のインパクト）、④回転率（取引量）、⑤取引執行スピードの5つについて述べる。

2.1 スプレッド

スプレッドとは、売り値と買い値の差で、ビッドアスクスプレッドとも呼ばれている。これは投資家の往復売買にかかる最低限のコストを示す指標で、流動性が高いほどスプレッドは小さくなる。スプレッドが大きいということは、取引コストが高いということの意味する。

マーケットメーカーの立場から考えると、スプレッドはマーケットメーカーの利ザヤを表す。取引が頻繁に入る株式では、小さなスプレッドでもマーケットメーカーのコストやリスクをカバーできる。しかし、取引の少ない株式では、次の取引までの間に価格が大幅に変動するリスクが大きいので、十分なスプレッドの確保が必要になる。

2.1.1 実効スプレッド

Roll (1984) は株価の系列相関に基づいて実効ビッドアスクスプレッド (effective bid-ask spread) という流動性指標を開発した。実効ビッドアスクスプレッドは、1) マーケットは情報的に効率であること、2) 観察された価格の変化は一定である、という二つの仮定に基づいて計算されている。t日に観察された取引価格を P_t とし、しかも以下の式が成立することを仮定する。

$$P_t = V_t + \frac{1}{2} S Q_t \quad (1)$$

ここで、 V_t は t日に投資家が観測できない株式のファンダメンタル価値であり、ランダムウォークに従うと仮定する。Sは推定された有効スプレッドである。 Q_t は t日における最後の取引に関する変数であり、買い行動なら1と等しく、売り行動なら-1とする。

このような仮定の下で、 Q_t が1あるいは-1であることは系列相関せず、t日の公開情報ショックと独立であることを仮定する。Roll (1984) によると、有効スプレッドSは次のように推定される。

$$S = 2 * \sqrt{-Cov(\Delta P_t, \Delta P_{t-1})} \quad (2)$$

この評価方法の利点は、必要とされるデータが日次価格だけで簡単に推定できることである。

一方、サンプルの系列相関が正の場合、この評価方法は適切ではなくなる。特に中国のような成熟していない市場は、市場効率性が低いので、以上の問題が生じやすい。そこで、Goyenko, et al. (2009) は Roll (1984) の評価方法を(3)式のように修正した。

$$\text{Roll} = \begin{cases} 2 * \sqrt{-\text{Cov}(\Delta P_t, \Delta P_{t-1})} & \text{Cov}(\Delta P_t, \Delta P_{t-1}) < 0 \\ 0 & \text{Cov}(\Delta P_t, \Delta P_{t-1}) \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

この新たな評価方法を用いることにより、サンプルの系列相関が負の場合でも正の場合でも実効ビッドアスクスプレッドを計算することができる。

また、Amihud and Mendelson (1986a) はビッドアスクスプレッドを非流動性指標とした。彼らの研究では、非流動性はビッド価格とアスク価格間のスプレッドで表され、それは購入する時のプレミアムと、同時に売却する時要求される手数料の合計である。

2.2 価格のインパクト

デプスは、市場が株価変動を生じさせずにどの程度の数量の注文を約定させることができるか、その程度によって流動性を測る概念である。マーケットメーカーのいる取引システムでは、マーケットメーカーが気配価格で取引に応じてよいと考える数量がデプスである。一方、東証のような指値注文が主たる流動性供給源のシステムでは、ブック（板）上の最良気配値にかかる気配数量がデプスである。まとまった数量の株式を売却しようとする時、そのこと自体が価格を下げてしまう場合がある。このような自らの取引自体が価格に影響することをマーケットインパクトと呼ぶ。マーケットインパクトが大きい市場は、市場流動性が低いと見なす。デプスが大きいとマーケットインパクトが小さい。

Kyle (1985) のモデルでは、市場における売買取引量が価格に与えるインパクト (λ) は、市場における超過需要が価格に対して与える限界的なインパクト効果を表す。市場の流動性が高いときは、 λ は相対的に小さくなるはずである。

2.2.1 非流動性メジャー

Amihud (2002) は株式収益率の絶対値を取引ボリュームで割った値を、一定の期間において平均したものを非流動性指標 (ILLIQ) とした。株式 i の年次的非流動性は以下のように定義する。

$$\text{ILLIQ}_{iy} = 1/D_{iy} (\sum_{t=1}^{D_{iy}} |R_{iyd}| / \text{VOLD}_{iyd}) \quad (4)$$

D_{iy} は y 年に株式 i のデータが存在する日の数を表し、 R_{iyd} は y 年 d 日における株式 i の収益率を表す。 VOLD_{iyd} は y 年 d 日における株式 i の取引ボリュームを表して、取引ボリュームは取引株式数で測られる。この非流動性指標はオーダーフローが株式の価格に与えるインパクトを反映している。取引ボリューム 1 単位当たりの株式収益率の変化を表している。ただし、この評価方法の問題点は、取引ボリュームがゼロのケースを考慮していないことである。なぜなら、多くの学者や投資家は取引ボリュームがゼロの株式が一般的に流動性の低い株式であると考えているからである。¹⁾

2.2.2 ゼロ評価法

Lesmond, et al. (1999) は取引コストを測る際にゼロ評価法を提案した。彼らの考え方によれば、期待収益率の平均値が取引コストを下回る場合、取引が行われないのでゼロリターンが観察される。すなわち取引コストが高くなるほど、ゼロリターンの日数は多くなる。Lesmond, et al. (1999) の結果に基づき、Bekaert, et al. (2007) は流動性指標のを以下のように定義して、この指標をゼロ評価法と呼んだ。

$$\text{Zeros} = \frac{\text{Number of days with zero returns}}{T} \quad (5)$$

この式において、分子 (*Number of days with zero returns*) は1か月のゼロリターンの日数を表し、分母 (T) は1か月の取引の日数を表す。

同様の考え方で、低い流動性を持つ株式はより低い頻度で取引され、ゼロ取引ボリュームの日数を持つ傾向が高くなる。この考え方に基づき、ゼロ評価法は以下のような別の計算方法で定義することも可能である。

$$\text{Zero Vol} = \frac{\text{Number of days with zero volume}}{T} \quad (6)$$

2.2.3 リターンリバーサル (γ)

Pastor and Stambaugh (2003) は、前日のオーダーフロー (株価の変化に伴う取引ボリューム) が今日の価格に与える影響の大きさを流動性を測っている。彼らの流動性指標は、以下の回帰モデルにおける回帰係数 $\gamma_{i,t}$ が用いられている。

$$r_{i,d+1,t}^e = \theta_{i,t} + \varphi_{i,t} r_{i,d,t} + \gamma_{i,t} \text{sign}(r_{i,d,t}^e) * v_{i,d,t} + \epsilon_{i,d+1,t}, \quad d=1, 2, 3 \dots D \quad (7)$$

この式において、 $r_{i,d,t}$ は t 月の d 日における株式 i の収益率で、 $r_{i,d,t}^e$ は超過収益率である²⁾。 $v_{i,d,t}$ は t 月の d 日における株式 i の取引ボリュームを表す。式の $\gamma_{i,t}$ は、株式 i の前日におけるオーダーフローが今日の株価に与える影響の程度を表している。流動性が低い場合、 $\gamma_{i,t}$ は負でありかつ絶対値が大きいことが予想される。

このような流動性の指標となる理論的研究は、Campbell, et al. (1993) である。仮にすべてのトレーダーがある株価の下落を観察したとしよう。この価格の下落は公的情報によって起こる可能性もあるし、非情報トレーダーが外生的な要因で持っている株式を売らないといけないことによって生じた圧力による可能性もある。前者の場合は、すべてのトレーダーは資産の価値を低く評価するので、資産の期待収益率がすべてのトレーダーの間で等しくなるのに対して、後者の場合は、高い収益率を期待して、マーケットメーカーはこれらの資産 (株式) を購入するので、これらの資産 (株式) の価格はその後上昇することが予想される。この二つのケースを区別するには、取引ボリュームを見ればわかる。もし公的情報が届いたときに大量の取引が起こらないが、非情報トレーダーが外生的な要因で生じた売の圧力は必ず異常な取引ボリュームを明らかにしている。したがって、非情報トレーダーの売却によって株価が低下するときは、大量の取引ボリュームとともに価格の反転を伴う。

Amihud (2002) の方法が同一取引日において注文が株価変化（収益率）に与える影響を測定しているのに対して、Pastor and Stambaugh (2003) の方法は、前日の取引が翌日の株価に与える影響を測定するものであり、リターンリバーサルメジャーと呼ぶ。また、Pastor and Stambaugh (2003) は、各月ごとに上述の方法により推定された流動性尺度 γ の全銘柄での単純平均としての市場流動性を定義し、この時系列の予想されない変化（時系列予測モデルの残差、流動性イノベーション）を流動性リスクファクターとして用いた。しかし、契約された取引ボリュームをベースにして OLS による係数 γ を推定する際、1 か月の区間に少なくとも16個の観察対象が要求される。もしある株式は1 か月の間に取引しない或は取引した日数が16日以下の場合、この評価方法が使えなくなる。これは個別の株式を分析する際、正確ではない理由になるのではないかと思う。

2.3 回転率

Datar, et al. (1998) は Amihud and Mendelson (1986) のモデルを検証するには、はじめて回転率 (turnover ratio) を流動性指標として分析した。回転率は以下の式のように定義されている。

$$\text{turnover}_{i,t} = \frac{\text{number of shares traded}_{i,t}}{\text{number of shares outstanding}_{i,t}} \quad (8)$$

この式において、*number of shares traded_{i,t}* は t 日に取引された株式 i のボリュームを表し、*number of shares outstanding_{i,t}* は株式 i の t 日における発行済み株数を表す。取引量の面から流動性を評価する回転率は、価格のインパクトから評価する Amihud (2002) の ILLIQ 及び Pastor and Stambaugh (2003) の γ と比べて、必ずしも良い指標とは言えない。

たとえば、中国株式市場では、欧米市場や日本市場と異なり、個人投資者が短期的な利ザヤを求める結果、頻繁に取引を行っている³⁾。その結果、中国株式市場の回転率は欧米や日本市場の回転率より遥かに高く計算されているが、ただし、この回転率が中国市場における株式の取引の容易さを表しているとは必ずしも言えない。

2.4 取引スピード

取引スピードも流動性の重要な側面であり、取引が遅滞なく連続的に行われ、またトレーダーの注文をスムーズに執行することができれば、その市場の流動性は高いと考えられる。Amihud (2002)、及び Pastor and Stambaugh (2003) が、価格のインパクトに焦点を当てて流動性を定義したのに対して、Liu (2006) は取引執行スピードに主眼を置いて流動性を定義した。彼らは過去 x 月において、回転率調整後のゼロ取引ボリュームの日数を標準化したもので次のように流動性を評価した。

$$\text{LMx} = \left[\text{Number of days with zero daily volumes in prior } x \text{ months} + \frac{1/(x\text{-month turnover})}{\text{Deflator}} \right] \times \frac{21x}{\text{NoTD}} \quad (9)^4$$

この式の左辺 LMx は株式が過去 x 月における流動性指標であり、この指標の値が小さいほど

株式の流動性が高い。右辺の括弧内の1項目は過去 x 月に株式の取引ボリュームがゼロである日数を表し、2項目はデフォルトによって調整された回転率を表している。 $(x\text{-month turnover})$ は過去 x 月における回転率を表し、日次回転率の合計で計算される。また、 $(NoTD)$ は過去 x 月に株式が市場で取引される日数である。月に取引が行われる日数は15日~23日の間で動くため、ファクター $\frac{21x}{NoTD}$ をかけることによって取引の日数を標準化した。そうすることによって、時間の経過に伴い流動性を比較することが可能になった。例えば、LM1 は過去21の取引日において、回転率調整後のゼロ取引ボリュームの日数を標準化したものである。

LM x という新しい流動性指標は上の式に示された通り、今までの研究で無視された取引スプレッドを明示的に考慮して定義されている。まず、過去 x 月におけるゼロ取引ボリュームの日数は取引の非連続性及び取引が成立するまでの潜在的な遅滞の程度を反映している。言い換えると、ある株式の取引の欠落はその株式の非流動性の度合いを意味し、取引の欠落の頻度が高いほど株式の流動性は低い。

また、回転率を調整することによって、LM x は取引量も捉えることができる。2.2.2節で述べたゼロ評価法は、高い回転率の新興市場で(6)式で表される指標がゼロになるという問題が生じやすい。LM x の構成をみるとわかるように、LM x はゼロ評価法に対して回転率の調整を行うことで以上の問題を改善した。ゼロ取引ボリュームの日数が同じである場合、高い回転率を持つ株式の流動性は高くなる。

さらに、LM x は取引コストを反映している。Lesmond, et al. (1999) の考え方によれば、取引コストが高いあるいは取引の情報価値が取引コストを上回らない場合、ゼロリターンあるいは取引なしの状況が発生する。LM x はゼロ取引ボリュームの日数を含むことによって、流動性の一つの決定要因である取引コストを反映している。

要するに、Liu (2006) は Amihud (2002)、及び Pastor and Stambaugh (2003) とは大きく異なり、取引の調整速度を反映している。また、LM x は流動性が極端に低いと予想される新興市場で上場企業の流動性を測定する場合に、特に有効な流動性指標である。

第3章 流動性と資産価格に関する理論要約

第2章で既に説明したように、流動性はある株式を取引する容易さを表している。流動性を決定づける要因として、取引費用、在庫リスク、私的情報の三つがある。第一の取引費用は、ある注文を執行するときに必要な手数料や税金などが含まれている。

二つ目の流動性要因は、在庫リスクである。株式市場において、瞬時に取引が成立しないのは、すべての投資家が常に売り注文あるいは買い注文を出しているわけではないからである。すなわち、ある投資家が保有するある株式を売却しようとするとき、必ずしも直ちに買い手が現れるわけではないからである。その結果、売り手はマーケットメーカーに自分の持つ株式を売るかもしれない。マーケットメーカーはこの株式を保有する間、株価の変化と関連するリスクに直面するため、売り手に在庫リスクの補償を要求する。

さらに、私的情報の存在も流動性を決定づける重要な要因の一つである。市場参加者のうち、投資家のタイプを情報トレーダーと非情報トレーダーに分けられている。情報トレーダーとは、まだ市場価格に反映されていない私的情報を持っている投資家のことであり、これに対して、非情報トレーダーは、私的情報を持っていない投資家の総称である。情報トレーダーは私的情報に基づいて現在の価格が割安あるいは割高と判断して取引を行い、結果的に利益を上げる。非情報トレーダーは、市場に情報トレーダーがいれば、彼らに流動性を提供する役回りになり、結果的に損失を被る。

本節では流動性を決定づける三つの要因から、要因ごとにそれぞれ流動性と資産価格との関連を理論化した研究を紹介する。まず、取引費用が生じた場合の流動性が資産価格に与える影響について最初に理論化したモデル（3.1節）を述べる。続いて在庫リスクによって生じた流動性が資産価格に与える影響（3.2節）について紹介する。最後に私的情報が存在するときの資産価格についてサーベイする（3.3節）。

3.1 取引コストと資産価格に関する基本モデル

外生的に決められた取引コストが存在するために、資産の取引が非流動的になる簡単なモデルを考えてみる。このモデルは Amihud and Mendelson (1986a) の特殊ケースである。仮定として、投資家がリスク中立的であり、取引期間は外生的に与えられる。基本的な考え方は以下の通りである。

任意の資産を購入したりリスク中立的な投資家は、その資産を売却するとき、支払う取引コストを考慮した上で資産の価値を評価する。資産を購入したい投資家も同様の考え方を持たせよう。リスク中立的な投資家は、その資産に関して将来発生するすべての取引コストはその資産の価値から補償されると考えている。従って、資産の割引現在価値は、資産のファンダメンタル値と将来発生するすべての取引コストの割引現在価値の合計値となる。

離散時間 $t \in \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ における世代重複の経済 (overlapping generations) を考えてみよう。完全に流動的、かつ無リスクの資産に対して、投資家はこの資産の借り貸しを行うことで確実に収益率 $R^f = 1 + r^f$ を獲得できる。また、非流動的資産の組み合わせ I ($i=1, 2, 3, \dots, I$) が存在し、資産 i の割合が S^i とする。各期間 t において、資産 i は配当 d_t^i を生み、配当落ちの単位価格 p_t^i を有し、非流動性コスト $C_t^i = C^i$ を持つ⁵⁾。その結果、投資家は時点 t で価格 p_t^i で資産を購入すると同時に、この資産を売却した場合の、そのときの投資家が受け取る利得は $(-C^i)$ でなければならない。ただし、 d_t^i は独立的であり、平均値が \bar{d}^i の正規分布に従うと仮定する。

投資家がリスク中立的で、割引率 $\frac{1}{R^f}$ を持ち、市場価格は完全競争の中で決定される。完全競争において、投資家は自らの期待効用を最大化することを目的として、与えられた価格を受け、消費と投資を決定する。ちなみに、このときの価格は市場が均衡するように決定される。

次に、2期間だけ生きている投資家を考えよう。すなわち、投資家は期間1に資産 i を1単位購入し、期間2にその資産を売却すると、期待収益 $(\bar{d}^i + P^i - C^i)$ を手に入れる。もし資産の単

位価格が割引後の期待収益率 $\left(\frac{\bar{d}^i + P^i - C^i}{R^f}\right)$ を下回る場合、裁定機会が存在するので、投資家は無限大の利益を得ることができる。したがって、市場が均衡している場合、以下の式が成立する。

$$P^i = \frac{\bar{d}^i + P^i - C^i}{R^f} \quad (10)$$

書き換えると、

$$P^i = \frac{\bar{d}^i - C^i}{r^f} \quad (11)$$

となる。この式は、資産の価格が資産 i の平均配当から資産 i に対するすべての取引コストを差し引いたものであることを示している。

資産 i の期待収益率は流動性の効果を考慮すると、以下の(12式)になる。

$$E(r^i) := E\left(\frac{d^i + P^i}{P^i}\right) - 1 = \frac{\bar{d}^i}{P^i} \quad (12)$$

期待収益率は無リスク資産の利子率と相対的な取引コストの合計であり、(13式)になる。

$$E(r^i) = r^f + \frac{C^i}{P^i} \quad (13)$$

(12式)と(13式)を合わせてみると、流動性調整済みの期待収益率は無リスク資産の利子率であり、(14式)のように示される。

$$\frac{\bar{d}^i - C^i}{P^i} = r^f \quad (14)$$

上述の結果は2期間だけのもので、次に多期間モデルまで拡張する。将来任意の時点で投資家が確率 μ でその保有している資産を売却して、市場を退出しなければならない場合を仮定しよう。⁶⁾ その時点 t において、均衡価格はランダム期間 T までの配当の割引現在価値と清算価値の合計と等しくなるはずである。

$$\begin{aligned} P^i &= E_t \left(\sum_{s=t+1}^T \frac{1}{(R^f)^{s-t}} d_s^i + \frac{1}{(R^f)^{T-t}} (P^i - C^i) \right) \\ &= E_t \left(\sum_{s=t+1}^{\infty} \frac{(1-\mu)^{s-t+1}}{(R^f)^{s-t}} d_s^i + \sum_{s=t+1}^{\infty} \frac{\mu(1-\mu)^{s-t+1}}{(R^f)^{s-t}} (P^i - C^i) \right) \\ &= \frac{1}{r^f + \mu} (\bar{d}^i + \mu(P^i - C^i)) \end{aligned} \quad (15)$$

式(15)を整理すると、均衡における資産 i の価格は以下のように示される。

$$P^i = \frac{\bar{d}^i - \mu C^i}{r^f} \quad (16)$$

同様に、資産 i の期待収益率は式(17)となる。

$$E(r^i) = r^f + \mu \frac{C^i}{P^i} \quad (17)$$

(16)式は、資産価格が資産 i の平均的な配当の割引現在価値から、資産 i に関するすべての将来の取引コストの割引現在価値を差し引いたものであることを示している。ここでの μ は取引頻度の期待値を表す。

(17)式は、資産 i の期待収益率が資産 i の無リスク利子率と各期間における資産 i の取引コストの合計値を足し合わせたものであることを示している。

流動性は時間の経過に伴い変動する⁷⁾。したがって、流動性の変動は資産価格にも影響を与える。Acharya and Pedersen (2005) は投資家がリスク回避的という仮定の下で、流動性が資産価格に与える影響を分析するための OLG モデルを提唱した。彼らは、OLG モデルによって導出された3つの流動性ベータで流動性リスクをとらえ、流動性リスクの変動が現在の資産価格あるいは将来資産の期待収益率と関連することを示した。

3.2 在庫リスク

本節で説明しようとする非流動性は、需給のアンバランスによって引き起こされる。たとえば、もし、ある売り手が保有するある資産を売ろうとする場合、必ずしも直ちに買い手が現れるわけではない。このとき、マーケットメーカーは市場に即時性 (immediacy) を提供するために、売り手からこの資産を購入する。しかしながら、マーケットメーカーは価格の変化と関連するリスクに直面するため、資産の価値から在庫リスクの対価を要求する。この考え方ははじめて提案したのは Stoll (1978) である。

3.2.1 在庫モデル

Stoll (1978) のモデルでは、マーケットメーカーがリスク回避的であることが仮定されるため、リスクを抱えることへの対価を要求する。この対価は、ビッド価格とアスク価格の差額から生み出されるため、マーケットメーカーが瞬時的な取引を提供する際に直面するコストを反映していると考えられる。このコストはマーケットメーカーにとって最適なポートフォリオから離れたポジションを保有しなければならないことによる保有コストを反映している⁸⁾。

マーケットメーカーが期末の富の期待効用を最大化させる2期間モデルを考える。ここで、期末の富は、マーケットメーカーの期初の富とその後保有するポジションの関数である。マーケットメーカーの意思決定問題は、投資家と売買するときに資産の価格を設定することである。第1期にその価格で1回だけ取引を行い、第2期に資産の清算が行われる。マーケットメーカーは、在庫保有の資金を無リスク利子率 R_f で借りて調達する。

このモデルでは、取引後のポジションと取引しない場合を比べて、少なくとも効用が低下しない限り、取引が進んでいると仮定する。マーケットメーカーは株式の真の価値を知っているの、株式 i に対する取引の真の価値を Q_i と表すとする。取引が行われた後のマーケットメーカーの期末の富は、

$$\tilde{W} = W_0(1 + \tilde{R}^*) + (1 + \tilde{R}_i)Q_i - (1 + R_f)(Q_i - C_i) \quad (18)$$

となる。ここで、 \tilde{R}^* は期初のポートフォリオの収益率、 \tilde{R}_i は株式 i の収益率、 R_f は無リスク利子率である。(18)式の最終項には在庫の持越コストが含まれている。 C_i は金額 Q_i の取引に対して、マーケットメーカーが直面し、投資家が負担するコストの現在価値を表している。そうすると、もしマーケットメーカーが Q_i だけの価値を持つ株式を購入した場合、購入資金を調達するためには $(Q_i - C_i)$ を借りるだけでよい。このコストは、マーケットメーカーが最適でないポートフォリオを保有することによるエクスポージャー・コストを表している。

マーケットメーカーは、期待効用を変化させないような取引に進んでいると仮定されるため、以下の式が成立する。

$$E[U(W_0(1 + \tilde{R}^*))] = E[U(\tilde{W})] \quad (19)$$

上式の両辺をテイラー級数展開して3次以上の項を無視し、 $R_f = 0$ とすると、次の式が導かれている。

$$\frac{C_i}{Q_i} = c_i = \frac{z}{W_0} \sigma_{ip} Q_p + \frac{1}{2} \frac{z}{W_0} \sigma_i^2 Q_i \quad (20)$$

この式では、 z はマーケットメーカーの相対的リスク回避係数、 Q_p はマーケットメーカーの取引勘定で保有される株式（すなわち、在庫合計）の真の価値、 σ_{ip} は株式 i の収益率と最適な効率的ポートフォリオの収益率の共分散、 σ_i^2 は株式 i の収益率の分散である。 $C_i/Q_i (= c_i)$ は、マーケットメーカーが株式 i のポジション Q_i を引き受けるために必要なコストを率で表したものである。

マーケットメーカーは、取引価格にこれらのコストを上乗せして代償を得る。もし、市場が競争的であれば、ビッド、アスク価格は取引を受け入れるコストをちょうど相殺するため、そのときには、ビッド、アスク価格は取引コストの関数として求めることができる。しかしながら、マーケットメーカーの在庫が問題になるのは、ビッド、アスク価格の位置に影響を与える点である。在庫量が大きいつきには、マーケットメーカーはより多くの在庫を受け入れようとすると、大きなコストに直面することになる。このコストの増加により、ビッド価格とアスク価格はともに同じ金額だけ引き下げられる。在庫が少ないときには価格を逆方向に動かすことになる。

3.3 情報の非対称性

今まで外生的な取引コストと在庫リスクという二つの要因から（非）流動性が資産価格に与える影響について紹介した。本節では、私的情報が非流動性をどのように生じさせるのか、また資産価格にどのような影響を与えるのか、という点について考察する。

一部の投資家もしくは内部トレーダーは、ある資産のファンダメンタル値に関してより優位な情報を持っている。これらの情報トレーダーは自分の持っている情報に基づき、資産の購入あるいは売却を判断して取引を行う。すなわち現在の株価が低すぎるとわかっているときに買い、高すぎるとわかっているときに売る。さらに、この情報トレーダーは、取引しないという選択が可

能であり、売りと買いの気配を常に提示しなければならないマーケットメーカーとは異なっている。従って、情報トレーダーは、彼らの取引が資産価格にどれくらいの影響を与えるかを考慮した戦略をとる一方、マーケットメーカーは情報トレーダーからの注文を常に受け入れながら、自分の利得を最大にするような戦略をとる。

Glosten and Milgrom (1985) は以下のようなマーケットストラクチャーを分析した。最初に競争的なマーケットメーカーがビッド価格とアスク価格を設定する。続いて投資家が市場に参入し、アスクで資産を1単位買い、ビッドで資産を1単位売るか、それとも取引しないという三つの選択を選ぶ。このケースにおいて、ビッド価格は、投資家がマーケットメーカーに資産を売ろうとしたときに、マーケットメーカーが考える資産の期待値になる。そして、アスク価格は、投資家がマーケットメーカーから資産を買おうとしたときの期待値である。その結果、以下の後悔自由の価格が導かれている。

$$\begin{aligned} bid_t &= E(v | S_t, \text{sell}) \\ ask_t &= E(v | S_t, \text{buy}) \end{aligned} \quad (21)$$

設定されたビッド価格は悪い情報を持つ売り手のリスクを表し、アスク価格はいい情報を持つ買い手のリスクを表す。マーケットメーカーは、情報トレーダーと取引するとき、資産のファンダメンタル値より高い値段で資産を購入し、資産のファンダメンタル値より低い値段で資産を売却する。その一方、マーケットメーカーは非情報トレーダーと取引する場合、高いアスク価格で売り、低いビッド価格で買うことができる。競争的なマーケットメーカーは最終的にゼロ収益で終わるため、情報トレーダーの利益がちょうど非情報トレーダーの損失と相殺しなければならない。

情報の非対称性による生じた非流動性が資産価格に与える影響について、初めてモデル化したのは Wang (1993) である。Wang (1993) のモデルでは、すべての投資家は配当プロセスとそれに対応する株価を観察し、一部の投資家だけが配当プロセスの確率的な成長率 Π も観察できると仮定する。資産の供給がランダムであるので、株価は完全に Π を反映するわけではない。またこの成長率 Π を観察できない情報劣位 (less-informed) の投資家が数多く存在するならば、期待収益率が高くなると仮定する。これは配当が上昇すると、情報劣位の投資家が配当成長率の増加を期待し、価格を押し上げるからである。したがって、資産価格と配当との正の相関関係がさらに強くなり、収益率のボラティリティを上げるため、消費の平準化とリスク分散の程度を低下させるので、結果的にリスクプレミアムが引き上げられる。

第4章 欧米市場に関する実証研究のサーベイ

本章では流動性と株式収益率に関する実証研究の結果をサーベイする。第2章で上述したさまざまな流動性指標を用いて、流動性そのものが株式収益率に与える影響と流動性をリスクファクターとして構築された資産価格モデルに関する実証の結果を明らかにする。

4.1 流動性指標と株式収益率

4.1.1 クロスセクション分析

Amihud (1986b) は1961年～1980年の間に、アメリカ証券取引所 (CRSP) に上場している株式と、ニューヨーク証券市場 (NYSE) の株式のビッド価格とアスク価格データを用いて、スプレッドが株式収益率との関係について実証分析を行った。スプレッドは、年末にビッド価格とアスク価格の平均値をドルスプレッドで割った値となる。分析用のスプレッド変数 (S) は毎年の年始と年末の相対スプレッドの平均値を用いた。このスプレッドを説明変数とし、株式収益率を被説明変数とし、以下のように推定する。

$$R_{Pn}^e = a_0 + a_1 \beta_{pn} + \sum_{i=1}^7 b_i \hat{S}_{Pn}^i + \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^7 c_{ij} DP_{ij} + \sum_{n=1}^{19} d_n DY_n + \varepsilon_{pn} \quad (22)$$

この式において、 \hat{S}_{Pn}^i はスプレッド変数である。 DP_{ij} はダミー変数であり、ポートフォリオがグループ (i, j) に含まれるなら DP_{ij} は1とし、そうでない場合0と定義する⁹⁾。 DY_n は年次ダミーである。ここで注目するのは係数 b_i と c_{ij} である。 b_i はスプレッドグループ i に対して、株式の超過収益率がスプレッドに関して増加するかどうかを反映している。 c_{ij} はポートフォリオ (i, j) の超過収益率がポートフォリオ (7, 7) の超過収益率とどれくらい異なるかを反映している。 $\sum_{j=1}^7 c_{ij}$ はスプレッドグループ i の超過収益率の違いを表す。

推定した結果、 b_i は正である一方、 c_{ij} は負である。すなわちリスク調整後のポートフォリオの収益率はビッドアスクスプレッドに関して増加しつつある。またスプレッドの増加に伴い、収益率—スプレッドの傾き係数は減少する。これらの結果は彼らの理論モデルを支持し、すなわち株式収益率がビッドアスクスプレッドに関して増加かつ凹関数である。

4.1.2 タイムシリーズ分析

Amihud (2002) は1963～1997年の期間に、価格のインパクトを非流動性指標として、市場全体の非流動性が株式収益率に与える影響について実証分析を行った。彼らは最初に Fama-Macbeth (1973) の方法に従い、クロスセクション分析を行った結果、流動性が低いほど、株式の期待収益率が高いことを示した。

時間の推移に伴う非流動性が市場収益率に与える効果を検証するために、Amihud (2002) は同様の期間に、French, et al. (1987) の手法をベースにし、CRSP の日次と月次データを用い、(23)式により二つの仮説を検証する：1) 将来市場の超過収益率は期待非流動性指標に関して増加する；2) 予期しない非流動性指標は市場の超過収益率に負の影響を与える。(23)式の中で、 $\ln AILLIQ_{y-1}$ は y-1 年に推定された市場の期待非流動性指標、 $\ln AILLIQ_y^U$ は y 年における予期しない非流動性指標を表す¹⁰⁾。

$$(RM - Rf)_y = g_0 + g_1 \ln AILLIQ_{y-1} + g_2 \ln AILLIQ_y^U + u_y \quad (23)$$

以上の仮説は g_1 が正で、かつ g_2 が負であることを意味する。推定した結果、 g_1 は10.226 (t=4.29) であり、 g_2 は -23.567 (t=4.52) である。すなわち、期待超過収益率は期待非流動性指標に関して増加する一方、予期しない非流動性指標は株式収益率に負の影響を及ぼす。特に期待非流動性指標と予期しない非流動性指標は小型株ポートフォリオの収益率に与える影響がより

強い。これは、小型株効果の一部が市場流動性の変化によって引き起こされると考えられる。

Liu (2006) は1963年～2003年の間に AMEX&NYSE に上場している株式を対象とし、新しい流動性指標 LMx を用いて、流動性リスクが資産価格に与える影響について分析を行った。まず最初の分析にあたっては、すべての株式を新しい流動性指標 LMx に沿って分類する。そして、流動性が最も低い株式からなるポートフォリオの収益率は流動性が最も高い株式からなるポートフォリオの収益率を上回るかを観察する。

彼らは三つの流動性指標 LM1, LM6, LM12 に従いポートフォリオを構築し、その後1か月、6か月、12か月及び24か月間におけるこれらのポートフォリオの収益率を計算する¹¹⁾。例えば、LM12によって構築されたポートフォリオのパフォーマンスを見ると、最も低い流動性ポートフォリオ (B) と最も高い流動性ポートフォリオ (S) の収益率の差は0.85% (保有期間が1か月の場合) である。これらの結果は LM12 という流動性指標がこれから1か月～24か月の間に株式の収益率を予測できることを示唆している。また、過去の12か月間に最も低い流動性ポートフォリオ (S) は最高の収益率を持つ一方、最も高い流動性ポートフォリオ (B) は最低の収益率を持つ。両者の差額は統計的に有意であり、12.45%に達す。これは Campbell, et al. (1993) が示された取引ボリュームによるリターンリバーサル現象と一致する。

4.2 流動性リスクと株式収益率

4.2.1 4ファクターモデル

Pastor and Stambaugh (2003) は1966年～1999年の間に、アメリカすべての取引所に上場している株式を用いて、株式の期待超過収益率は市場流動性リスクとの関連について実証分析を行う。彼らは取引ボリュームとかかわるリターンリバーサルを流動性指標とし、Fama and French (1993) が用いる模擬ポートフォリオの分析手法に従い、市場流動性ファクター L_t を構築する。その結果、市場流動性ファクターを加えた4ファクターモデルが得られる。

$$r_{i,t} - r_{f,t} = \beta_i^0 + \beta_i^L L_t + \beta_i^M MKT_t + \beta_i^S SMB_t + \beta_i^H HML_t + \epsilon_{i,t} \quad (24)$$

(24)式は、株式 i の超過収益率が Fama and French (1993) の3ファクターに流動性ファクターを加えた4ファクターモデルによってどれくらい説明されるかを示している。まず、(24)式から各株式の流動性リスク β_i^L が予測される。続いて各年末に、すべての株式が予測された β_i^L に基づいて10個のポートフォリオを構築する。各ポートフォリオに対して、構築した後の12か月間の収益率は一つの収益率系列を組むことができる。

もし、市場流動性リスクファクターが価格付けされるなら、 β_i^L に基づく10個のポートフォリオの収益率の間にシステマティックな差が存在すると考えられる。10個のポートフォリオの収益率に関してそれぞれ CAPM モデル、3ファクターモデル及びモメンタム効果を加えた4ファクターモデルを検証した。流動性リスクが価格づけされるかどうかは、 β_i^L に基づくポートフォリオ (10-1) の定数項 (α) に依存する。推定した結果、CAPM モデルの α は6.40% (t=2.54)、3ファクターモデルの α は9.23% (t=4.29)、及びモメンタム効果を加えた4ファクターモデルの α は7.48% (t=2.77) である。これらの結果は、流動性リスクファクターが価格づけされることを示唆している。また流動性プレミアムが正であり、これは市場流動性ショックにより高く敏

感する株式は高い期待収益率を持つと意味する。

Pastor and Stambaugh (2003) はコモンスリスクファクターとしての市場流動性ファクターをCAPMモデル、3ファクターモデルに追加することにより、市場流動性リスクを考慮したプライシングモデルを提案している。個別銘柄の流動性と株式リターンとの関係ではなく、市場全体の流動性をリスクファクターとし、株式収益率との関係を分析した点が、Pastor and Stambaughの最大の貢献である。他の研究者に市場流動性ファクターを提供したことから、米国市場における以降の実証分析に広く使用されている。

4.2.2 2ファクターモデル

Fama and French (1996) は3ファクターモデルの中で規模ファクターと簿価時価比率ファクターが企業の財政不況 (financial distress) の代理変数として用いられると論じた。Liu (2006) によると、財政不況がある企業の株式が流動性に欠けているため、ある程度で流動性リスクは不況リスクをとらえられる。また、Brennan, et al. (1996) は3ファクターモデルによるリスク調整が行われた後、MVとB/Mのような企業ファクターは収益率予測可能性を持ち続ける。さらに、Pastor and Stambaugh (2003) の実証結果によれば、流動性リスクは資産価格を決定づける際に重要なリスクファクターである。以上の研究を背景とし、Liu (2006) は流動性付きの2ファクターモデルを開発した。

Liu (2006) はサンプル期間を1963年～2003年の全期間と二つのサブ期間—1963年～1983年と1984年～2003年—に分けて、流動性ファクターが価格付けされるかどうかについて実証分析を行った。流動性ファクターについては、Fama and French (1993) のHMLとSMBポートフォリオの構築方法と同じように、各株式の流動性指標LM12に従い模倣ポートフォリオを組み立て、最高流動性ポートフォリオと最低流動性ポートフォリオの収益率の差により市場流動性ファクターLIQが構築された。以下の式は流動性ファクターを入れ加えた2ファクターモデルの推定式である。定数項 α_i は2ファクターモデルにより調整された後、株式*i*が市場をどれくらい上回る(下回る)かを表す。

$$r_{it} - r_{ft} = \alpha_i + \beta_{m,i}(r_{mt} - r_{ft}) + \beta_{l,i}LIQ_t + \varepsilon_{it} \quad (25)$$

推定する前に、サンプル期間におけるポートフォリオLIQ、MKT、SMB、HMLの収益率の記述統計量を比較する。LIQの月次平均値は0.75%であり、他の三つのファクターの値より大きい。一方、SMBとHMLの値はサブ期間1984年～2003年の時に有意ではないため、資産の収益率に対する3ファクターモデルの説明力が限られることが分かった。

市場流動性LM12、回転率TO12及びAmihud (2002)の流動性指標RtoV12に沿ってそれぞれ10個のポートフォリオを構築する。これらのポートフォリオに対してCAPMモデルと3ファクターモデル及び(25)式の2ファクターモデルを推定した。最低のLM12 (TO12かRtoV12)ポートフォリオ(S)と最高のLM12 (TO12かRtoV12)ポートフォリオ(B)の超過収益率の差は定数項の α で表され、いずれも有意ではない。それに対して、CAPMモデルと3ファクターモデルにより推定された場合、 α 値は有意に正である。これらはCAPMモデルと3ファクターモデルが流動性リスクを捉えていないことを意味している。すなわち、流動性リスクが価格付けされ、株式収益率を説明する際に重要なリスクファクターの一つである。

第5章 中国市場に関する実証研究のサーベイ

欧米市場では流動性に関する理論研究も実証研究も数多く存在している¹²⁾。これらの研究結果によれば、流動性プレミアムの存在が確認されるとともに、流動性リスクが株式収益率に影響する重要な要素の一つであることも明らかである。本章では、中国市場での流動性に関する研究を紹介し、続いて流動性指標を一つのファクターとして多ファクターモデルにおける流動性の役割に関する研究を述べる。最後に米国市場と同様に流動性そのものだけでなく、流動性リスクが株式収益率に与える影響に関する研究も紹介する。すなわち流動性リスクファクターを入れ加えるモデルと株式収益率と関連する実証研究をまとめる。

5.1 クロスセクションとタイムシリーズ分析

流動性に関する中国市場の既存研究は、主に流動性の定義、測定方法及び流動性を影響する要素に集中し（Yang and Wu, 2000）、流動性そのものの特徴に限られる（Sun and Shi, 2001）。流動性と資産価格、また流動性と株式収益率に関する研究はまだなされていない。Wang, et al. (2002) は Amihud (2002) の非流動性指標を用い、上海株式市場において市場流動性が収益率との関係についてそれぞれクロスセクションとタイムシリーズ分析を行った。

彼らは1994年1月～2001年12月までの間に、上海証券取引所に上場している200銘柄を採用した。最初にクロスセクション分析にあたっては、サンプル期間を二つのサブ期間に分けて Amihud (2002) と同様に Fama-Macbeth (1973) の回帰方法を用いた。得られた結果、非流動性指標と株式の超過収益率の間に正の相関関係が見出されなかった。続いて株価の変動を引き起こす政策とかの要因を排除したうえで、二つのサブ期間のいずれにおいても有意かつ正の相関関係が観察された。

タイムシリーズ上では、クロスセクション分析と同様の期間に Amihud (2002) の推定式及び仮説を検証した。仮説としては、 $t-1$ 期に非流動性指標が株式収益率と正の相関を持ち、 t 期に予期しない非流動性指標が株式収益率と負に相関している。中国株式市場では、政策の打出しは予期しない情報とみなすことができる。そのため、Wang, et al. (2002) の新しいところとして、Amihud (2002) の推定式にダミー変数—政策のありなし—を入れ加えることで、政策のある月は $t=1$ とし、逆に政策のない月は $t=0$ と設定する。

タイムシリーズ分析の結果、 $t-1$ 期の非流動性指標は t 期の株式収益率と正の相関を持つ一方、 t 期の予期しない非流動性指標は t 期の株式収益率と顕著に負の相関を持っている。これらの結果は Amihud (2002) が示した米国市場に関する結果と異なり、すなわち上海市場において、予期しない非流動性指標が株式収益率に与える影響がより顕著である。また政策のダミー変数は株式超過収益率に有意な影響を与えている。この点は、政策によって引き起こされた流動性の変動が株式収益率に有意な影響があることが分かった。

5.2 流動性指標をファクターとする多ファクターモデル

5.2.1 回転率

今まで中国株式市場の流動性に関する既存研究は、主に Amihud (2002) の非流動性指標 (Illiquidity) を構築することによって、市場流動性と株式収益率との関連について分析を行っている (Wang, et al, 2002)。Su and Mai (2004) は始めて回転率 (取引量/流通株) を流動性指標とし、中国市場に流動性プレミアムが存在するかについて実証分析を行った。特に流動性が資産価格にどんな影響を与えるかについて、プレミアムの源泉が取引コストと取引頻度のどちらにあるかを検証した。仮説として、彼らは Amihud and Mendelson (1986b) の理論に基づき一帰無仮説 H_0 : 取引頻度が流動性プレミアムを生じさせること; と対立仮説 H_1 : 取引コストが流動性プレミアムを生じさせること一を立てる。

その後、1999年1月~2003年7月の間に上海及び深セン証券取引所に上場している A 株式を対象に、回転率が期待収益率との関係を考察する。非完備である中国株式市場では、投機及び政府政策の影響を考慮しながら、(26)式より回帰分析を行う。

$$R_{i,t+1} = \alpha_t + \beta_{1t} \text{turnover}_{i,t} + \beta_{2t} \text{LNSIZE}_{i,t} + \beta_{3t} \text{BE/ME}_{i,t} \\ + \beta_{4t} \text{outshare}_{i,t} + \beta_{5t} E/P_{i,t} + \beta_{6t} \text{DE/P}_{i,t} + \beta_{7t} \text{EPS}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (26)$$

この式では、 $R_{i,t+1}$ は株式 i が t+1 期における収益率である。 $\text{LNSIZE}_{i,t}$ は株式 i が t 月末に終値と流通株の数との積であり、 $\text{BE/ME}_{i,t}$ は簿価価値と流通価値の比率である。 $\text{outshare}_{i,t}$ は流通株が総株に占める割合を表す。 $\text{EPS}_{i,t}$ は課税後の純収入を総株価値で割ったものであり、一株当たりの収益を表す。 $E/P_{i,t}$ は一株当たりの収益を終値で割ったものである。 $\text{DE/P}_{i,t}$ は $E/P_{i,t}$ のダミー変数であり、 $E/P_{i,t}$ の符号が収益率に与える影響を捉えられる (Fama and French, 1992)。 $E/P_{i,t} > 0$ なら、 $\text{DE/P}_{i,t} = 0$; $E/P_{i,t} \leq 0$ なら、 $\text{DE/P}_{i,t} = 1$ とする。もし、 $\widehat{\beta}_{1t}$ が統計的に負であるなら、流動性プレミアムが存在する。

続いて、月次回転率に基づいて645銘柄を5組に分け、各組がダミー変数 $D_{l,i,t}$ ($l=1, 2, \dots, 5$) に対応する。擬制変量に回転率をかけて新しい回転率と関わるダミー変数 $\text{turnover}_{i,t} * D_{l,i,t}$ を回帰式に入れて推定する。

$$R_{i,t+1} = \sum_{l=1}^K \alpha_{l,t} D_{l,i,t} + \sum_{l=1}^K \beta_{l,t} (\text{turnover}_{i,t} * D_{l,i,t}) + \beta_{2t} \text{LNSIZE}_{i,t} \\ + \beta_{3t} \text{BE/ME}_{i,t} + \beta_{4t} \text{outshare}_{i,t} + \beta_{5t} E/P_{i,t} + \beta_{6t} \text{DE/P}_{i,t} + \text{EPS}_{i,t} \quad (27)$$

推定された回転率と関わるダミー変数の係数 $\widehat{\beta}_{l,t}$ の加重平均値 $\widehat{\beta}_{1t}$ 及び t 統計量を見る。もし、 $\widehat{\beta}_{1t}$ が統計的に有意であり、かつ $|\widehat{\beta}_{11}| < |\widehat{\beta}_{12}| < \dots < |\widehat{\beta}_{1k}|$ が成立するなら、期待収益率が回転率に関して減少かつ凹関数である。帰無仮説 H_0 が棄却できず、流動性プレミアムは取引頻度によって引き起こされる。逆に、 $\widehat{\beta}_{1t}$ が統計的に有意であり、かつ $|\widehat{\beta}_{11}| > |\widehat{\beta}_{12}| > \dots > |\widehat{\beta}_{1k}|$ が成立するなら、期待収益率が回転率に関して減少かつ凸関数である。対立仮説 H_1 が成立し、流動性プレミアムは取引コストによって生み出される。

分析した結果、回転率の推定値は有意に負であり、中国株式市場に顕著な流動性プレミアムが

存在することが分かった¹⁴⁾。また、回転率と関わるダミー変数の推定係数は全部有意に負であり、絶対値が $|\widehat{\beta}_{11}| > |\widehat{\beta}_{12}| > |\widehat{\beta}_{13}| > |\widehat{\beta}_{14}| > |\widehat{\beta}_{15}|$ という逓減する傾向を示している。これは、期待収益率が回転率に関して減少かつ凸関数であり、流動性プレミアムが回転率からではなく、取引コストから生み出されることを示唆している。

Su and Mai (2004) は始めて回転率の角度から流動性を評価し、中国株式市場に流動性プレミアムの存在を確認した。企業規模、簿価時価比率、などの変数をコントロールしても、期待収益率が回転率と負の相関を持っていることが明らかである。仮説の検証を通して、期待収益率が回転率に関してかつ減少関数であり、流動性プレミアムが回転率からではなく、取引コストから生み出されることが確認された。

5.2.2 回転率と非流動性指標

Wang (2006) は回転率と Amihud (2002) の非流動性指標を流動性の代理として、市場流動性と株式収益率との関連について実証分析を行った。具体的に、2000年1月～2004年12月の間に上海証券取引所に上場しているA株式の50銘柄をサンプルとした。まず、全サンプル期間に、市場収益率、企業規模、簿価時価比率、及び回転率（非流動性）を以下の回帰式に入れて推定する。

$$r_{it} = \beta_0 + \beta_1 r_m + \beta_2 size_{it-1} + \beta_3 bm_{it-1} + \beta_4 turn_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (28)$$

$$r_{it} = \beta_0 + \beta_1 r_m + \beta_2 size_{it-1} + \beta_3 bm_{it-1} + \beta_4 ILLIQ_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (29)$$

得られた結果、回転率の係数は有意ではない一方、非流動性指標の係数は有意に負である。すなわち、流動性が低く、流動性リスクが高いほど、株式の収益率が高くなる。

次に、時間の推移に伴う上海証券指数の動きに従い、サンプル期間を四つの期間—2000年1月～2001年6月（値上がり市場）、2001年7月～2002年2月（値下がり市場）、2002年3月～2004年3月（平らな市場）、2004年4月～2004年12月（値下がり市場）—に分けて、以上の回帰分析を行った。値上がり市場では、回転率と非流動性指標の両方とも株式収益率に有意な影響を与えるのに対して、二つの値下がり市場では、回転率と非流動性指標のいずれも株式収益率に何らかの影響を与えていない。

最後に、Wang, et al. (2002) と Li and Wu (2003) は流動性プレミアムが政策の影響を受けやすいと示したので、サンプル期間を二つの期間—政策或は重大なイベントが打ち出された月とその他の月—に分けて上述の回帰式を推定する¹⁵⁾。政策（重大なイベント）のある期間において、非流動性指標は株式収益率に有意な影響を与えるが、回転率のほうは有意な結果が得られなかった。政策（重大なイベント）のない期間において、流動性指標、企業規模、市場収益率などを含む回帰式は中国市場で有効ではなくなる。

Wang (2006) はサンプル期間を市場変動と政策（重大なイベント）のありなしに基づいて分けて検証した。値下がり市場と政策（重大なイベント）のない期間において、中国株式市場で流動性指標を入れる4ファクターモデルが有効ではなくなった。それに対して、有意な流動性プレミアムは値上がり市場と政策（重大なイベント）のある期間に限定されている。

5.3 流動性リスクと株式収益率

5.3.1 システマティック流動性リスクと個体流動性リスク

Wu and Song (2007) は1994年～2004年の期間に、上海と深セン証券取引所に上場しているすべてのA株式のデータを用いて、流動性リスクが株式収益率との関係について実証分析を行った。流動性リスクが長期的に株式収益率に与える影響を分析するために株式の月次収益率を用いる。また、流動性指標は回転率 (turnover) と改良した Amihud (2002) の非流動性指標—ILLIQ1 と ILLIQ2—二つを用いる。ILLIQ1 と ILLIQ2 は(30)式によって計算される。

$$ILLIQ1 = \frac{|r|}{tradeshare}, \quad ILLIQ2 = \frac{|r|}{trademount} \quad (30)$$

ILLIQ1 と ILLIQ2 はそれぞれ、一株の取引量が収益率に与える効果と一単位の取引高が収益率に与える効果を評価する。この評価方法は Kyle (1985) が定義したデプスと類似している。個々の株式収益率とこれらの流動性指標との関係を分析すると、上海取引所でも深セン証券取引所でも有意な結果が得られた。すなわち、回転率が高いほど、流動性が高くて、当期の株価と株式収益率もより高くなる。同じく株式収益率は ILLIQ1, ILLIQ2 との相関係数が負である。

次に、中国株式市場にシステマティックな流動性リスクが存在するかをチェックする。市場流動性指標を説明変数とし、個々の株式の流動性指標を被説明変数として回帰分析を行った結果、回転率、ILLIQ1 及び ILLIQ2 の係数はそれぞれ0.998, 1.004と1.003である。これらは、市場流動性指標が個々の株式流動性指標にシステマティックな影響を与えることを意味し、Chordia and Subrahmanyam (2000) の結果と一致する。

今までの国内外の既存研究では、システマティック流動性リスクが株式収益率に与える影響を分析し、結果も予想通り、システマティック流動性リスクが個々の株式収益率に与える影響が確認された。Wu and Song (2007) の特徴として、流動性リスクをシステマティックリスクと(個々の株式の)固有流動性リスクに分けることであり、この考え方は今までの既存研究と異なっている。分析にあたっては、システマティックリスクは個々の株式収益率が市場流動性指標に回帰した係数 β を用い、固有流動性リスクは残差の標準偏差 σ を用いる。

$$r_{it} = \alpha_t + \lambda_1 \beta_{it-1} + \lambda_2 SIZE_{it-1} + \lambda_3 SMB_{it-1} + \lambda_4 turnover_{it-1} + \lambda_5 \beta^{turnover} + \lambda_6 \sigma_{it-1}^{turnover} + \varepsilon_{it-1} \quad (31)$$

$$r_{it} = \alpha_t + \lambda_1 \beta_{it-1} + \lambda_2 SIZE_{it-1} + \lambda_3 SMB_{it-1} + \lambda_4 ILLIQ1_{it-1} + \lambda_5 \beta^{ILLIQ1} + \lambda_6 \sigma_{it-1}^{ILLIQ1} + \varepsilon_{it-1} \quad (32)$$

$$r_{it} = \alpha_t + \lambda_1 \beta_{it-1} + \lambda_2 SIZE_{it-1} + \lambda_3 SMB_{it-1} + \lambda_4 ILLIQ2_{it-1} + \lambda_5 \beta^{ILLIQ2} + \lambda_6 \sigma_{it-1}^{ILLIQ2} + \varepsilon_{it-1} \quad (33)$$

二つの流動性リスクを入れ加えた(31)式～(33)式において、 β_{it-1} は個々の株式収益率を市場収益率に回帰した係数であり、CAPMのベータと呼ばれる。企業サイズは流通株の規模であり、SMBは企業財務表における簿価価値/(先月流通株の価値+非流通株×一株当たりの資産価値)から計算される。

Fama and French (1996) の3つのファクターをコントロールすると、流動性指標も流動性リスクも株式の収益率に有意な影響を与えることが分かった。流動性指標が収益率に影響を与えるという結果は中国市場に関する既存研究の結果と類似している (Su and Mai, 2004)。この研究の

焦点である流動性リスクについて、システムティック流動性リスクも固有流動性リスクも株式収益率に与える影響が有意である。この結果はシステムティック流動性リスクだけを分析する米国市場の結果と異なっている。とりわけ、システムティック流動性リスクと比べて、固有流動性リスクが株式の収益率に与える影響が顕著である。これは、中国株式市場に資産価格を付けられる際に個々の株式の流動性リスクが無視できず、状態変数であることを意味している。

5.3.2 4 β モデル

Mai (2006) は Acharya and Pedersen (2005) の分析手法に基づいて、株式の流動性リスクを三つの流動性 β —株式*i*の流動性とマーケットポートフォリオの流動性との共分散 (β^2)、株式*i*の収益率とマーケットポートフォリオの流動性との共分散 (β^3)、及び株式*i*の流動性とマーケットポートフォリオの収益率の共分散 (β^4)—に分けて、中国株式市場の流動性を考察する。

Mai (2006) は1998年～2003年の間に、上海と深セン証券取引所に上場しているA株式の547銘柄の日次データを用いて分析した。流動性の代理はAmihud (2002) の非流動性指標を用いる。y-1年における株式の非流動性指標に基づいてすべての株式をグループに分類し、合せて20個のポートフォリオが得られた。次に各株式、ポートフォリオ及び市場ポートフォリオの非流動性指標と月次収益率を計算する。さらに、Acharya and Pedersen (2005) のモデルに以上で計算された値を代入して推定する。

得られた結果、流動性が低いほど、流動性リスクが高い。特に、三つの流動性リスクのうち、 β^3 と β^4 は、 β^2 が代表する流動性リスクより顕著である。Lu and Tang (2006) はMai (2006) と同様に、中国株式市場の流動性プレミアムに対してAcharya and Pedersen (2005) の4 β モデルが有効であるかを検証した。得られた結果は米国市場と大きな違いが見られなかった。

Luo, et al. (2005) は、Acharya and Pedersen (2005) が提出した4 β モデルをもとにして、市場収益率、市場流動性、株式からなるポートフォリオ収益率とポートフォリオ流動性を入れた4元均衡GARCH(1, 1)モデルを構築した。推定された結果、システムティック市場プレミアムが存在し、流動性プレミアムの存在も確認できた。流動性プレミアムが主に個別株式の収益率が市場非流動性との共分散、そして個別株式の非流動性が市場収益率との共分散からなることが分かった。ただし、流動性の共通性によるプレミアムの存在が棄却された。

5.4 欧米市場に関する研究との比較

今まで中国市場に関する既存研究を統合してみると、欧米市場と比較して以下の相違点が挙げられる。まず分析手法において、今まで中国市場に関する既存研究は主に回転率とAmihud (2002) の非流動性指標を流動性の代理とした(Li and Wu, 2003)。

次に実証結果の面では、多くの研究結果が欧米市場に関する結果と一致し、すなわち回転率が株式収益率と負の相関を持つ、非流動性指標が株式収益率と正の相関を持つ(Wang, 2006)。欧米市場の既存研究と異なって、Wu and Song (2007) はシステムティック流動性リスクも固有流動性リスクも株式収益率に与える影響が有意であることを示した。この結果はシステムティック流動性リスクだけを分析する米国市場の結果と異なっている。とりわけ、システムティック流動性リスクと比べて、固有リスクが株式収益率に与える影響がより顕著である。これは、中国株式市場に資産価格を付けられる際に個々の株式の流動性リスクが無視できず、状態変数であることを

意味している。

さらに、中国株式市場は欧米市場と比べて完全に開放されていないので、政府の政策や重大なイベントの影響を受けやすい。Wang, et al. (2002) をはじめとする中国市場の既存研究では、政策の有無に沿ってサンプル期間を分けて分析を行う。これも中国市場に関する既存研究の一つの特徴ともいえる。

第6章 終わりに

本稿は資産に価格付けする際に流動性の役割、また様々な側面をとらえた流動性指標を紹介した。さらに流動性が株式収益率との理論及び実証研究を紹介したうえで、中国市場に関する既存研究をまとめてみる。

欧米市場では流動性に関する理論研究も実証研究も数多く存在している。統合の結果として、流動性プレミアムの存在が確かめられるとともに、流動性が株式収益率に影響する重要な要素の一つである。一方、中国市場での流動性に関する研究は2000年以降になり、ほぼ実証分析に集中し、多くの研究結果が欧米市場に関する結果と一致している。

今までは、流動性が株式収益率に与える影響に関する理論研究と実証研究を紹介したが、様々なアノマリーに対して流動性がどんな役割を果たしているかは本稿では触れていない。たとえば、欧米市場に関しては、Avramov, et al. (2006) がリターンリバーサル現象と流動性との関連を明らかにした。中国市場に関して Narayan and Zheng (2010) は様々なアノマリーが市場流動性リスクファクターによって解釈できることを示した。

また、中国市場に関する既存研究は、ほとんど流通株だけに注目し、非流通株のことを考慮に入れていない。このような流通株と非流通株の存在は確かに中国株式市場だけの特徴であり、そのまま直接欧米市場の分析手法を用いたことは、不適切であると考えられる。得られた結果も中国株式市場の一部の情報しか反映していない気がする。従って、今後の課題として、中国市場の特徴を考慮し、中国市場にふさわしい分析手法で研究を行おうと思う。

注

- 1) Cooper, et al. (1985) などの研究によると、Amivest の流動性指標は取引ボリュームの1日合計を日次の収益率の絶対値で割ったものとした。

$$Amivest = 1/N_{i,m} (\sum_{t=1}^{N_{i,m}} VOLD_{i,t} / |R_{i,t}|)$$

この指標は Amihud (2002) の非流動性指標 (ILLIQ) とほぼ同じような考え方であるが、この二つの評価方法に含まれる情報はまったく異なる。Amihud (2002) の非流動性指標で計算するとき、取引ボリュームがゼロの日は除外される一方、Amivest 流動性指標の場合、ゼロ収益率の日が取り除かれている。

- 2) $r_{i,d,t}^e = r_{i,d,t} - r_{m,d,t}$, $r_{m,d,t}$ は t 月の d 日における市場収益率を表す。
3) 個人投資者はほぼ7割以上を示し、機関投資者はわずか3割くらい示している。

- 4) deflator は次の式 $0 < \frac{1/(x\text{-month turnover})}{Deflator} < 1$ により制限される。

- 5) この非流動性コスト C^i は資産 i を売却するときの単位コストとする。

- 6) たとえば、流動性ショックが生じて、急に現金が必要となる場合がある。
- 7) Acharya and Pedersen (2005) が四つの流動性ベータを構築し、LA-CAPM モデルを提唱した。理論モデルの展開はリサーチペーパー「株式市場の流動性が株価に与える影響：展望」をご参照ください。
- 8) これ以外に、取引手数料や情報の非対称性によるコストも存在する。
- 9) $i=1, 2, \dots, 7$ はスプレッドグループの指標であり、 $j=1, 2, \dots, 7$ は β グループの指標である。
- 10) ②3式の中で残差 v_y は $\ln AILLIQ_y = c_0 + c_1 \ln AILLIQ_{y-1} + v_y$ から求められる。
- 11) 例えば、LM12 は過去252日の取引ボリュームなどのデータによって計算された流動性指標である。
- 12) 流動性が株式収益率に対する理論要約について、著者のリサーチペーパー「株式市場の流動性が株価に与える影響：展望」をご参照ください。
- 13) Qu and Wu (2002) は高頻度の取引データを用い、ビッドアスクスプレッドの日内での変動特徴などを分析した。
- 14) 流通株の市場価値、簿価時価比率、一株当たりの収益は期待収益率に負、正、正の影響を与え、中国市場に強い規模効果やボリューム効果があることを示した。これは米国市場及び新興市場に関する既存研究の結果を支持した。
- 15) Wang, et al. (2002) と Li and Wu (2003) など、政策の有無が流動性プレミアムに与える影響について実証分析を行った。

参考文献

- Acharya, V. V. and L. H. Pedersen (2005), 'Asset pricing with liquidity risk'. *Journal of Financial Economics* 77, 375-410.
- Amihud, Y. and H. Mendelson (1986a), 'Asset pricing and the bid-ask spread'. *Journal of Financial Economics* 17, 223-249.
- Amihud, Y. and H. Mendelson (1986b), 'Liquidity and stock returns'. *Financial Analysts Journal* 42, 43-48.
- Amihud, Y. (2002), 'Illiquidity and stock returns: Cross-section and time series effects'. *Journal of Financial Markets* 5, 31-56.
- Amihud, Y., H. Mendelson, and L. H. Pedersen (2005), 'Liquidity and Asset Prices'. *Foundations and Trends in Finance* 1, 269-364.
- Avramov, D., T. Chordia, and A. Goyal (2006), 'Liquidity and Autocorrelations in Individual Stock Returns'. *Journal of Finance* 5, 2365-2394.
- Bekaert, G., H. Campbell, and L. Christian (2007), 'Liquidity and expected returns: Lessons from emerging markets'. *Review of Financial Studies* 20, 1783-1831.
- Brennan, M. J. and A. Subrahmanyam (1996), 'Market microstructure and asset pricing: On the compensation for illiquidity in stock returns'. *Journal of Financial Economics* 41, 441-464.
- Campbell, J. Y., S. J. Grossman, and J. Wang (1993), 'Trading volume and serial correlation in stock returns'. *Quarterly Journal of Economics* 108, 905-939.
- Chordia, T., R. Roll, and A. Subrahmanyam (2000), 'Commonality in liquidity'. *Journal of Financial Economics* 56, 3-28.
- Cooper, S. K., C. John, and E. William (1985), 'Liquidity, exchange listing, and common stock performance'. *Journal of Economics and Business* 37, 19-33.
- Datar, V. T., N. Y. Naik, and R. Radcliffe (1998), 'Liquidity and stock returns: an alternative test'. *Journal of Financial Markets* 1, 203-219.
- Easley, D. and M. O'Hara (1987), 'Price, trade size, and information in securities markets'. *Journal of Financial Economics* 19, 69-90.

- Fama, E. F. and K. R. French (1992), 'The cross section of expected stock returns'. *Journal of Finance* 47, 427-465.
- Fama, E. F. and K. R. French (1993), 'Common risk factors in the returns on stocks and bonds'. *Journal of Financial Economics* 33, 3-56.
- Fama, E. and K. French (1996), 'Multifactor explanations of asset pricing anomalies'. *Journal of Financial Economics* 51, 55-84.
- Fama, E. F. and J. D. MacBeth (1973), 'Risk, return and equilibrium: Empirical tests'. *Journal of Political Economy* 81, 607-636.
- French, K. R., G. W. Schwert, and R. F. Stambaugh (1987), 'Expected stock returns and volatility'. *Journal of Financial Economics* 19, 3-29.
- Glosten, L. R. and P. R. Milgrom (1985), 'Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders'. *Journal of Financial Economics* 14, 71-100.
- Goyenko, R. Y., H. Craig, and T. Charles (2009), 'Do liquidity measures measure liquidity?', *Journal of Financial Economics* 92, 153-181.
- Kyle, A. S. (1985), 'Continuous auctions and insider trading'. *Econometrica* 53, 1315-1335.
- Lesmond, D., J. Ogden, and C. Trzcinka (1999), 'A new estimate of transaction costs'. *Review of Financial Studies* 12, 1113-1141.
- Li, Y. H. and S. N. Wu (2003), 'An Empirical Analyst of liquidity premium on china stock markets'. *Management Of finance* 11, 34-43.
- Liu, W. (2006), 'A Liquidity-augmented capital asset pricing model'. *Journal of Financial Economics* 82, 631-671.
- Liu, Y. and S. C. Liu (2008), 'The systematic liquidity risk and premium of Shanghai stock exchange'. *Journal of Management* 5, No. 2. 263-268.
- Lu, J. and X. W. Tang (2006), 'The empirical study on Multi-factor pricing Model based on liquidity risk'. *Journal of Management Sciences in China* 14, No. 5.
- Luo, D. F. and C. F. Wang (2005) 'An empirical study on the systematic risk premium and Illiquidity risk premium of the Shanghai stock market based on the time series'. *Journal of systems engineering* 23, No. 7. 48-54.
- Mai, Y. X. (2006), 'An empirical study of liquidity risk based on liquidity beta'. *Journal of modern management science* 6. 117-119.
- Narayan, P. and X. Zheng (2010), 'Market liquidity risk factor and financial market anomalies: Evidence from the Chinese stock market'. *Pacific-Basin Finance Journal* 18, 509-520.
- Pastor, L. and R. Stambaugh (2003), 'Liquidity risk and expected stock returns'. *Journal of Political Economy* 111, 642-685.
- Qu, W. Z. and S. N. Wu (2002), 'Analysis of the characteristics of Chinese stock market microstructure'. *Journal of financial research*, 1.
- Roll, R. (1984), 'A simple implicit measure of the effective bid-ask spread in an efficient market'. *Journal of Finance* 39, 1127-1139.
- Stoll, H. R. (1978), 'The pricing of security dealers services: An empirical study of Nasdaq stocks'. *Journal of Finance* 33, 1153-1172.
- Su, D. W. and Y. X. Mai (2004), 'Liquidity and asset pricing: An empirical exploration of turnover and expected returns in china stock markets'. *Journal of Economic Research* 2, 95-105.
- Vayanos, D. (2004), 'Flight to quality, flight to liquidity and the pricing of risk'. Working Paper, LSE.
- Wang, J. (1993), 'A model of intertemporal asset prices under asymmetric information'. *Review of*

- Economic Studies* 60, 249-282.
- Wang (2006), 'An empirical study of the relationship between market liquidity and stock returns'. *Finance and Economy* 10, 34-37.
- Wang, Han and Jiang (2002), 'Liquidity and Stock return: An empirical study on Shanghai stock markets'. *Management of the Economy* 24.
- Wu, Y. F. and F. M. Song (2007), 'Liquidity risk and Stock return'. *Operations Research and Management Science* 16, No. 2.
- Yang, Z. S. and N. M. Wu (2001), 'A study of liquidity on stock markets'. *Securities market Herald magazine* 1.

The Influence of Liquidity on Stock Pricing

Chen Yang

Abstract

The purpose of this paper is to review the literature that studies the influence of liquidity on stock markets. In recent years, many literatures have reported that liquidity is an important risk factor for asset pricing. In this paper, firstly, we introduce four measures of liquidity — trading cost, pricing impact, trading quantity and trading speed respectively. Secondly, we review the theoretical literature that predicts how these sources of illiquidity — transaction cost, inventory risk and private information determine a security's required return. In these models, market-maker who provides market liquidity will require liquidity premium to maximize their utility. Thirdly, we investigate some empirical studies which are using the above-mentioned measures of liquidity to estimate the relationship between liquidity and securities' required return on western stock markets. Further, we also focus on empirical studies on Chinese stock markets and obtain the similar results with the studies on western stock markets. However, some features like the existence of policy reflect some typical information on Chinese stock markets.

Keywords: Liquidity, Securities' return, Illiquidity, turnover, Chinese stock market