

参考・応募論文

株式のインデックス運用におけるリスク指標についての考察

木村 正明

要約

中央銀行による金融政策への連動性が高くなっている日米株式市場を対象とし、リスク指標を活用した分析を試みた。リスク指標としては、日次損益率の標準偏差（Value at Riskの考え方に近い）、株価指数自体の標準偏差（時価の標準偏差に相当）、VIX指数（あるいは日経VI）の3つを用いた。また、トレンドとの兼ね合いを見るため移動平均線との比較を行い、期間についても25日と200日の値をそれぞれ算出。複数の指標および期間で比較、分析を行ったことにより、株式市場のサイクルにおける各局面（上昇局面、天井圏、下落局面、底値圏）での特徴と、主に中長期的なインデックス運用におけるテクニカル指標としての有効な活用方法の示唆が得られた。

1. はじめに

一般的に株式を含む市場運用における「リスク」は、運用資産の時価の振れをベースにした標準偏差により語られることが多い。また、金融機関の運用でよく使われるのが損益率の振れをベースにした標準偏差（VAR: Value at Risk、バリュー・アット・リスク）である。金融機関の運用では、リスク指標の数値が大きくなればポジション圧縮、逆に小さくなればポジション拡大というのが一般的である。

また、株式市場のボラティリティーを示すVIX指数に基づく運用については、指数が高い時はポジションを減少させる運用者もいれば、逆にチャンスと捉えてポジションを増加させる運用者もいるなど分かれている。果たしてどのような運用が効率的なのかを探るのが分析の目的の1つである。

2つ目の目的が、足元での中央銀行の金融政策

を主体とした「官製相場」への対応である。特に、98年のLTCMショック以降、中央銀行の金融政策に対する株式相場の連動性が高くなり、5年程度の大きなサイクルで上下するようになっている。ここでは各局面における標準偏差を中心としたリスク指標の特徴を見ながら、足元の相場に乗っていくためにどのようなポジショニングが有効なのか、また相場の転換点を見つけるヒントがないかを合わせて探っていきたいと思う。

2. 分析指標等について

(1) 日次損益率の標準偏差（以下、損益率偏差という）算出値は、日次損益率の振れ度合いを測るものであり、金融機関で計測されているVARの考え方に近い。期間毎の比較を行うため、移動平均線がよく使われる期間である25日、200日の2つの標準偏差を用いる。リスク指標の数値の上下、すなわち標準偏差の上下の度合い

を測るための目安として、2つの値の交差（「25日 < 200日」から「25日 > 200日」へ、またはその逆）の状況も観察する。また、リスク指標と相場のトレンドとの関係を見るために、同じ期間の移動平均線も合わせて観察。特に200日移動平均線については、中長期のトレンドを見る際に活用されることから、サイクルでの局面（天井圏か、上昇局面継続か、など）を判断する重要指標として位置付。

(2) 株価指数の標準偏差（以下、株価指数偏差という）標準偏差の値は水準を均すため自然対数で変換した値を用いる。算出値は、ボリンジャーバンドの1σ（シグマ）に相当するものであるが、ここでは算出値の水準と方向性を観察し、株価のトレンドとの関連性を見ていく。ボリンジャーバンドでは20日の値を用いられることが多いのだが、算出値は損益率偏差と移動平均線に合わせ、25日、200日の値を用い、サイクルでの局面判断のため特に200日の値を重視する。

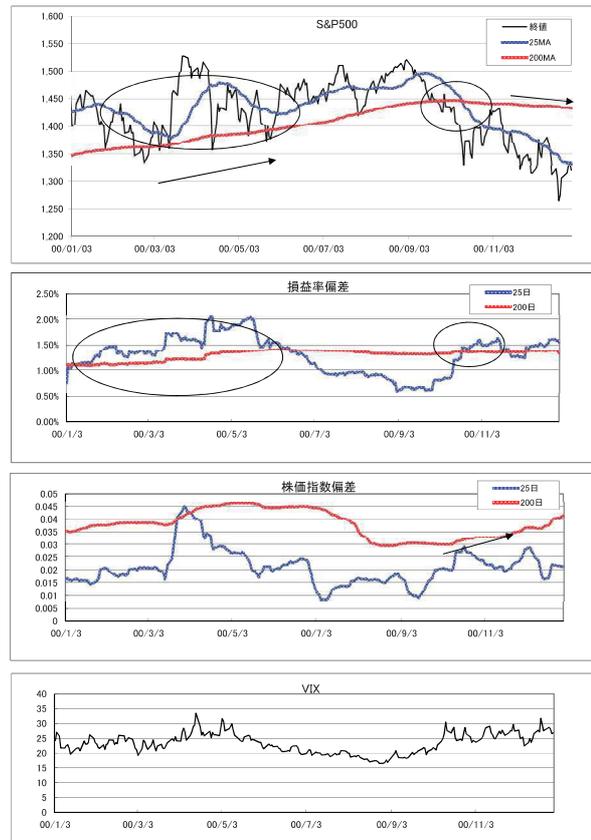
(3) VIX指数（S&P500種株価指数の場合、日経平均株価の場合は日経VI）VIX指数は、オプション価格から算出されるボラティリティーを示すものであるが、ここではリスクを示す代表的な指標として、他の指標と合わせて観察してみたい。

3. 具体的な分析

1999年10月以降のS&P500種株価指数を対象とし、天井圏、下落局面、底打ち圏、上昇局面の4つに分類して分析する。

※FRBによる金融政策によるサイクルが際立ってくる、LTCMショックと2000年問題に対応した金融緩和によりITバブルが発生した局面からスタートとする。

図1. 2000年のITバブル崩壊時



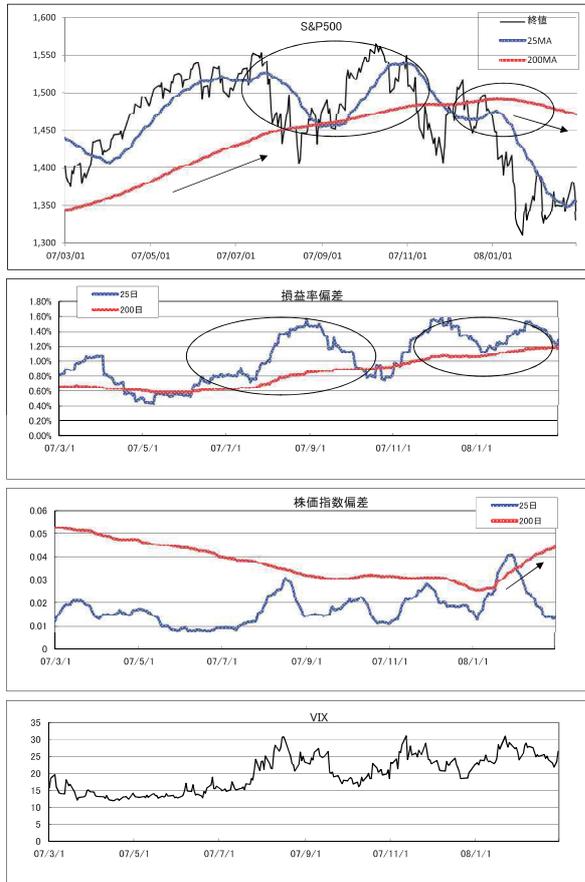
(1) 天井圏

（2000年のITバブル崩壊時：図1、2007年のサブプライムショック時：図2）

① 2000年の局面では、10月5日までは200日移動平均線は上向き、その間何度か終値が200日線を下回る局面はあるものの基本的には200日線より上方で推移、また25日線も200日線より上方で推移している。終値は3月27日に1,527Pの高値を付けるものの、その後は高値更新ができない状態となる。9月29日に終値が、また10月11日に25日線が200日線を下回り、200日線が下向きへと転じたのは10月6日である。2007年の局面でも11月下旬から翌2008年初にかけてほぼ同様の動きとなった。

② 日次損益率の標準偏差については、2000年1月11日～6月15日（5カ月間）および10月19日以降、また2007年6月7日～10

図 2. 2007 年のサブプライムショック時



月 10 日（4 カ月間）および 11 月 6 日以降において 25 日が 200 日を上回る状態「25 日 > 200 日」となった。200 日移動平均線が上向きの間は高値波乱、下向きになってからはトレンド転換によるリスク量の上昇と捉えることができ、高値波乱時には「25 日 > 200」となる期間が長いのが特徴である。また、「25 日 > 200 日」から「25 日 < 200 日」へと向かうリスク指標が低下する過程で相場は上昇する傾向も見て取れるが、中長期運用では、特に 200 日移動平均線が下向きになりリスク指標が上昇したら「買い」ポジションは削減の方向で操作、または「売り」ポジションの組成の検討が基本となる（「売り」ポジションの組成は前述のリスク指標が減少するタイミングなどで実施）。

③ 上記と同じ期間中の VIX 指数を見ると、高

い水準とされる 30 を超えた回数は、2000 年 1 月～6 月で 3 回、10 月以降で 2 回、また 2007 年 6 月以降で 4 回である。損益率偏差同様、VIX 指数上昇で「買い」の行為はあくまでも短期的目線であることには留意が必要。

④ 株価指数の標準偏差は、移動平均線からの乖離度合いを示すという側面もあるため、25 日が上昇した場面では移動平均線への収束を狙った「買い」が有効のようだが、これもあくまでも短期的な目線である。200 日株価指数偏差を見ると、天井圏においては 200 日移動平均線が下向きとなり相場が下落トレンドへと転換後、指数は低下から上昇へと変化している（2000 年 10 月 6 日、2008 年 1 月 4 日）。200 日移動平均線の向きと比較しながら、トレンド転換の一つの判断材料となり得る可能性がある。

図 3. 2000 年 12 月～2003 年 2 月

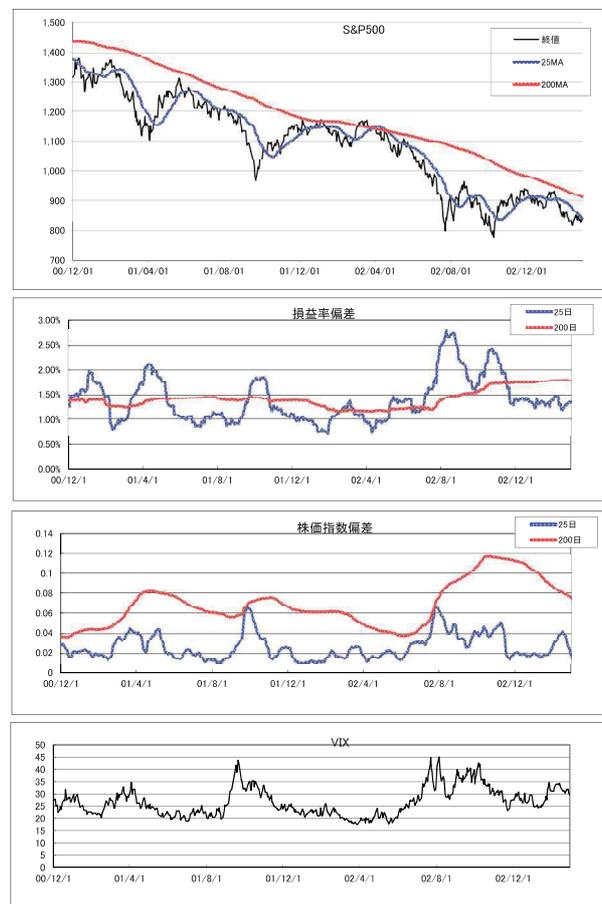
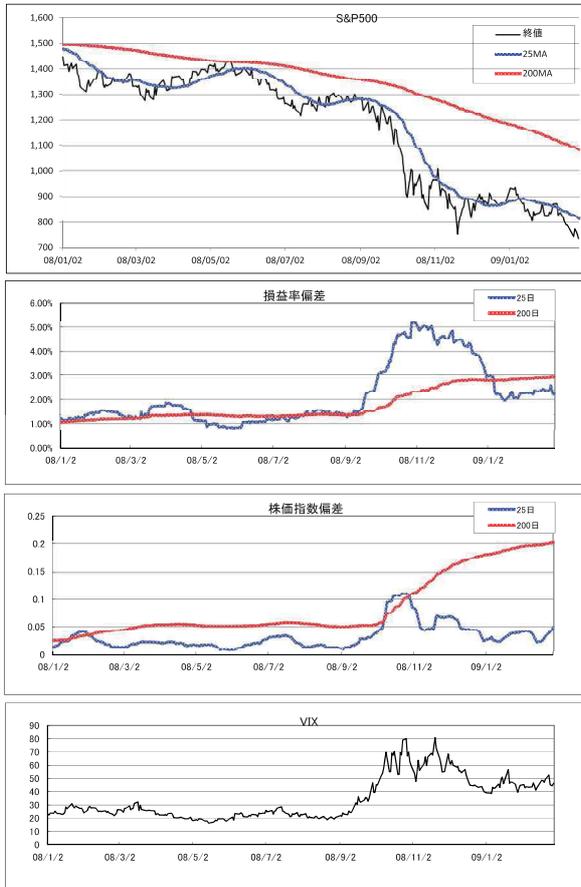


図4. 2008年1月～2009年2月にかけて



(2) 下落局面

① 2つの局面とも200日移動平均線は下向き、終値および25日移動平均線も基本的には200日を下回る推移となっている。

② 損益率偏差の数値については、その絶対的水準は25日、200日とも天井圏の時よりも高い。25日損益率偏差が200日を上回る局面が多く、200日も上昇傾向となる。天井圏の時と同様に「25日>200日」から「25日<200日」となる局面で相場は上昇するが、ポジションを増加させる操作は中長期的な運用には馴染まない。むしろリスク指標が低下する「25日<200日」の状態での「売り」を検討すべき局面。

③ VIX指数は頻繁に30を超えるようになる。短期的な根幅を狙った「買い」は有効なのかもしれないが、下落がどの水準までいくのか判らない

ためタイミングの取り方は難しい。

④ 株価指数偏差も損益率偏差同様、その絶対的水準は天井圏の時よりも高い。相場が大きく下落するタイミングで25日、200日株価指数偏差ともに上昇するため、相場が動き出す際の確認材料となる。

(3) 底値圏

① 2つの局面とも200日移動平均線は下向きから上向きへと転換、また終値および25日移動平均線も200日線を上回る水準へと転換。

② 損益率偏差は、底打ち近辺（最安値2003年3月11日801P、2009年3月5日683P）のタイミングでは25日が増加するものの、200日は落ち着いた水準で推移し、25日も次第に低下傾向となる。

図5. 2003年2月～5月

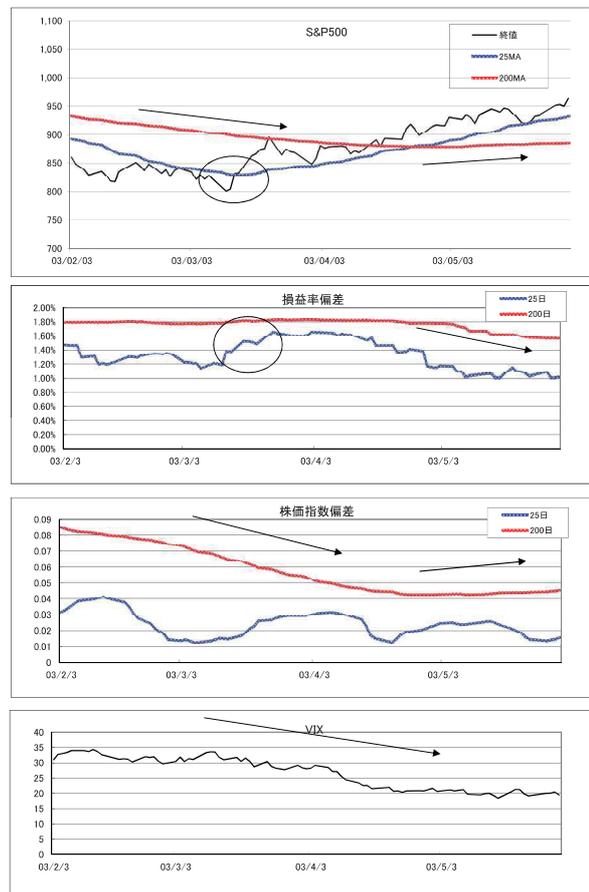


図6. 2009年2月～8月

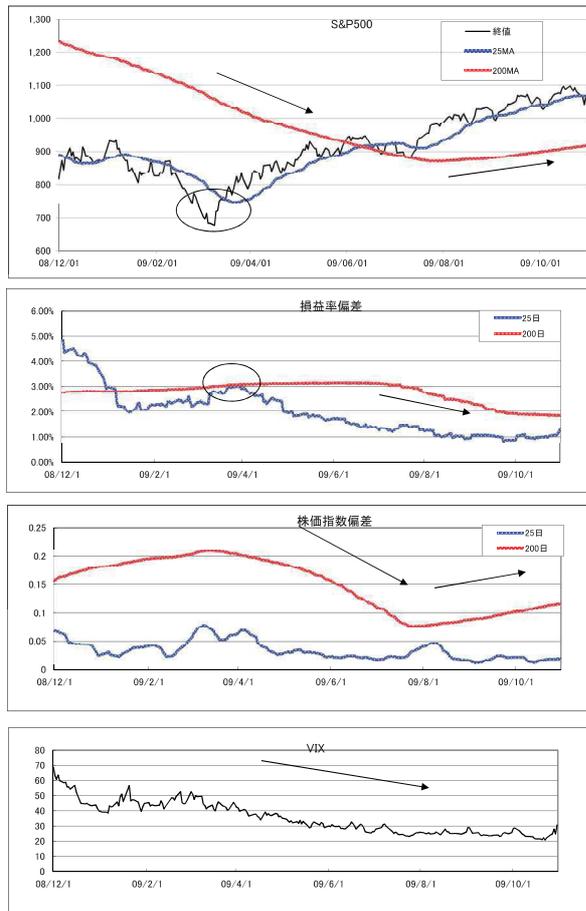
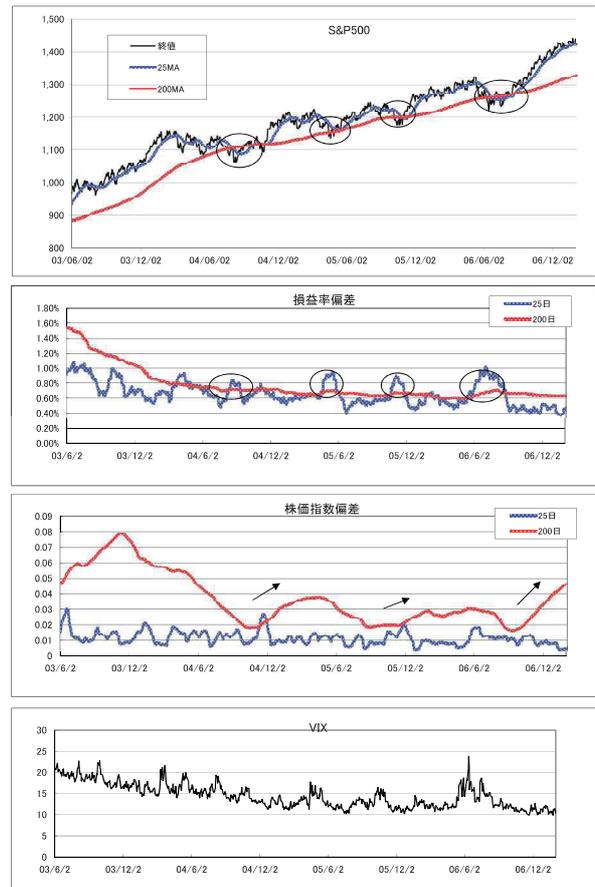


図7. 2003年6月～2007年の天井圏まで



③ VIX 指数も低下傾向となり 30 を超える回数も減少。200 日移動平均線が上向きとなって以降（2003 年 5 月 7 日、2009 年 7 月 28 日）は、VIX 指数が 30 を超えたのは 2009 年 10 月 30 日の 1 回のみ。

④ 株価指数偏差は、200 日の値が底打ちのタイミングに向けて低下傾向となる一方、200 日移動平均線が上向きとなるほぼ同じタイミングで、200 日株価指数偏差も上向きとなる（2003 年 5 月 9 日、2009 年 7 月 28 日）。トレンド転換のタイミングで株価指数偏差が上向きに転じるのは天井圏の時と同様である。また底打ち局面ではリスク指標はあまり上昇しない傾向にあるため、リスクの大幅上昇時の「買い」を狙っていてもタイミングは到来しない可能性がある。

(4) 上昇局面 1

① 200 日移動平均線は、短い日数で下向きとなる局面はあるものの、それ以外の期間は上向き。終値、25 日移動平均線も 200 日移動平均線を下回るタイミングはあるもののその期間は短い。

② 損益率偏差は、25 日がほぼ横這いとなり 200 日は低下傾向となる。「25 日 > 200 日」となるタイミングでは、「買い場」となっている（2004 年 8 月 10 日～9 月 10 日、2005 年 4 月 15 日～6 月 3 日、10 月 19 日～11 月 25 日、2006 年 5 月 25 日～8 月 23 日）。この期間、VIX 指数は 30 を一度も超えていないため、リスク指標の上昇度合いを測ることを目的として、25 日および 200 日損益率偏差を一種のオシレーターとして活用することは有効と思われる。

③ 株価指数偏差も損益率偏差同様、低下傾向

あるいは横這いの動きとなり、その絶対的水準は下落局面の時よりも低い。相場が一時的な調整局面から上昇に転じる際、25日株価指数偏差は上昇し200日も低下から上昇へと変化している。これは移動平均線に対し上方乖離していく動きとも関係しているが、調整局面が終了したかどうかの確認材料となり得る(2004年11月4日、2005年11月10日、2006年9月11日)。

(5) 上昇局面 2

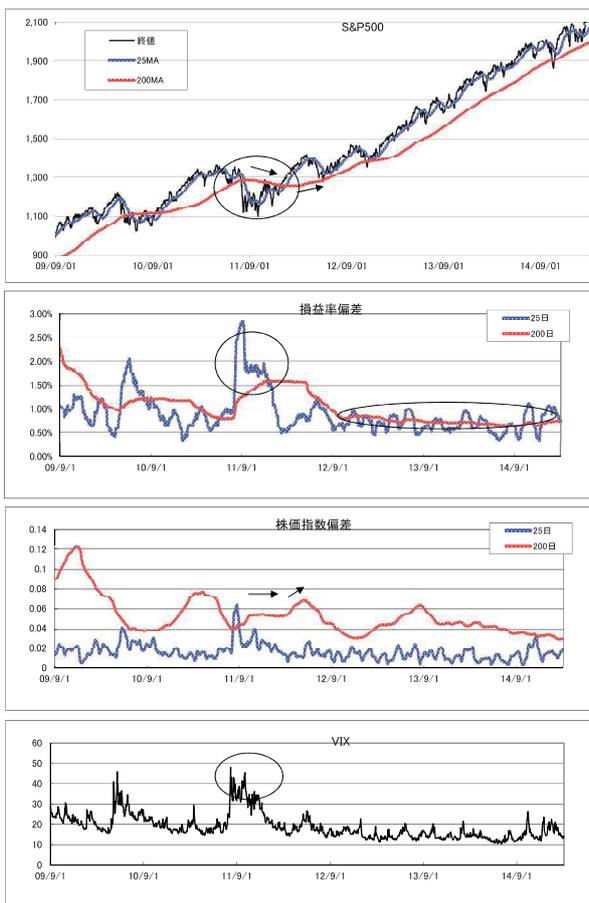
① 上昇局面を2つに分けたのには理由がある。この局面には欧州債務危機により大きく調整した2011年7月～11月が含まれているからである。7月22日から8月8日までの11営業日で終値ベースで▲16.8%の下落、終値、25日移動平均線が200日移動平均線を下回り、200日移動平

均線も下向きに転じている。損益率偏差は上昇、6月10日から12月15日までの6カ月間にわたり「25日>200日」となり、VIX指数も30を超える時間帯が長くなる。天井圏の時と違うのが、200日株価指数偏差が上昇するものの継続しないという点である。これは調整期間が3カ月程度に留まったためであるが、ポジション操作とすればトレンド転換の可能性があるため、リスク指標の上昇直後は削減、株価指数偏差の落ち着きを見ながらポジション復元ということになる。これはリスクに関する複数の指標を見ることにより出来る判断である。

② 上記以外の期間では、200日移動平均線は上向き、また終値が200日を割り込むことはあってもその期間は短く、25日移動平均線も200日移動平均線の上方で推移している。

③ 損益率偏差は、上記調整期間以外では200日が大きく上昇することがなく、VIX指数も30を超えることがなく推移。損益率偏差が「25日>200日」となる調整局面では「買い場」となっている(2012年11月7日～12月7日、2013年4月16日～5月17日、6月13日～7月24日、10月10日～11月11日、2014年1月30日～3月10日、4月10日～5月15日、8月5日～8月21日、10月7日～11月14日)。また、株価が上昇に転じる際、株価指数偏差が一時的に上昇するのも「上昇局面1」と同じ特徴である。

図 8. 2009年9月～



(6) 以上、分析結果をまとめると次のとおりとなる。

① 損益率偏差、株価指数偏差とも、局面毎の絶対的な水準の高さは、1. 下落局面、2. 底打ち圏、3. 天井圏、4. 上昇局面、の順番。ヒストリカルデータを比較しながら、現在どの局面に位置するのかを判断する材料とするのもひとつの活用方法。

② 200日移動平均線が下向きの局面において

は、損益率偏差が「25日 > 200日」となったり VIX 指数が 30 を超えてきたりするが、中長期運用の目線ではポジションを増加させるべきではない。特に下落局面では 25 日損益率偏差や VIX 指数の水準がどこまで上昇するか居所が掴みづらいため、「買い」を入れるタイミングは難しく、短期的なトレードを行う際でも資金を分散するなどの措置が必要。下落局面では 2 つの数値が低くなった時の「売り」（またはポジション削減）で操作したほうが有効。

③ 200 日移動平均線の向きが、天井圏では下向きへ、底打ち圏では上向きへと変化する際、200 日株価指数偏差が上向きへと転じるため、トレンド転換の確認材料となる。

④ 上昇局面においては、損益率偏差が「25日 > 200日」となりリスク指標が上昇した局面ではポジションを増加させる好機（VIX 指数が 30 まで達する回数が少ないこともあり、損益率偏差の状況を観察したほうが判断しやすい）。ただし、高値波乱の際は、「25日 > 200日」の期間が長くなる傾向があるため注意が必要。

⑤ 上昇局面における比較的大きな調整局面では、株価指数偏差、損益率偏差、VIX 指数の 3 つを比べながら判断。調整局面か本格的な下落局面の変化かを判断するのに、200 日株価指数偏差の状況が材料となる（上昇が継続しないことを確認）。

⑥ 全体として言えることは、リスク指標の上昇時（どのレベルが「上昇」と定義づけるのがそもそも難しいのだが）における「売り・買い」の判断は相場の局面によって違い、複数の指標およびトレンドと比較しながら判断すべき、ということになる。

4. 他市場での追加的な分析

日経平均株価を対象とし、同様の分析を行い同

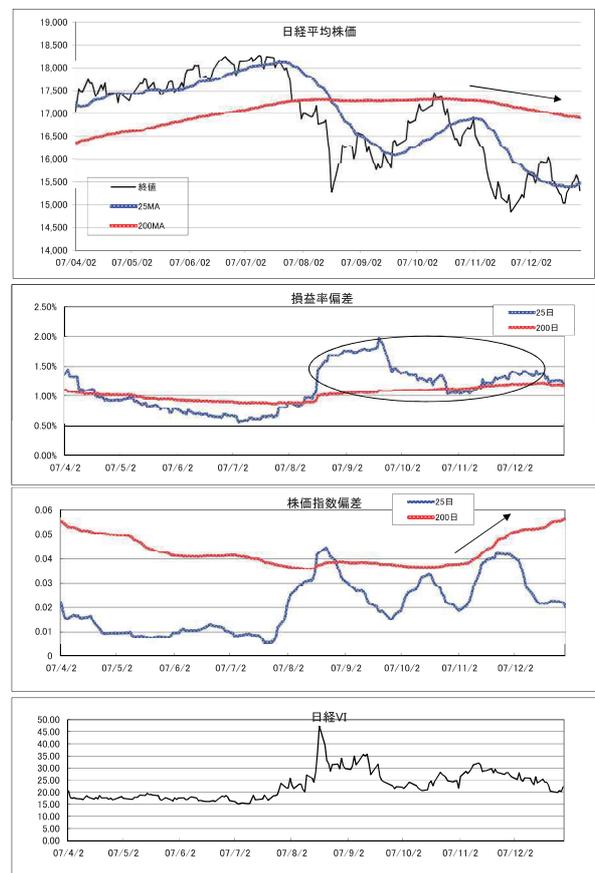
じ傾向が見てとれるかを検証する。2009 年から安倍政権が誕生した 2012 年 12 月までの期間はレンジ内推移となり、上昇局面へと移行していないのが S&P500 種株価指数と違うところである。分析期間は、日経 VI が算出された 2001 年以降とする。

(1) 天井圏

① 7 月 24 日 18,002 円から 11 営業日後の 8 月 17 日 15,274 円まで▲ 15.2% の下落となり、7 月 31 日には終値が、8 月 17 日には 25 日移動平均線が 200 日移動平均線を下回る水準となる。200 日移動平均線は 10 月 17 日より下向きとなる。

② 損益率偏差は、8 月 10 日に「25日 > 200日」となる。その後 10 月 26 日から 11 月 14 日まで一時的に「25日 < 200日」となるが、以降は

図 9. 2007 年のサブプライムショック時



25日がまた拡大するなど「25日>200日」となる期間が長くなる。

③ 日経VIは、8月17日に47.32の水準となるなど、30を超える回数が増加する。

④ 株価指数偏差は、200日の値が200日移動平均線が下向きとなる同日、10月17日より上昇傾向となる。以上、S&P500種株価指数と同様の傾向が見られるため、特に中長期的視点での投資家は日経VIの上昇局面で「買い」を検討するよりは、株価指数偏差、移動平均線の動向でトレンドの変化を確認後、ポジションの削減を検討すべき局面。

(2) 下落局面

① 200日移動平均線は、下落局面の期間中下向きを継続。終値は2002年3月4日から6月17日まで、また25日移動平均線は2002年3

図10. 2001年1月～2003年3月

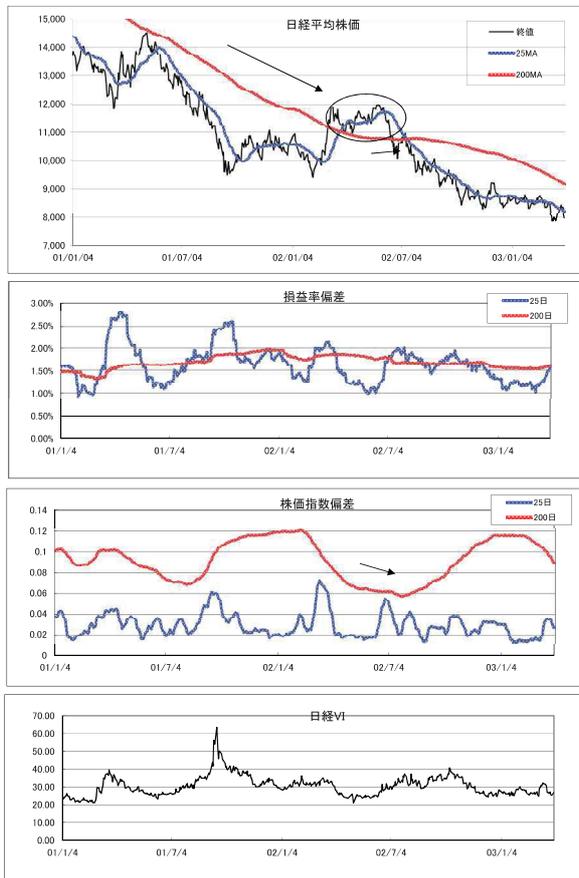
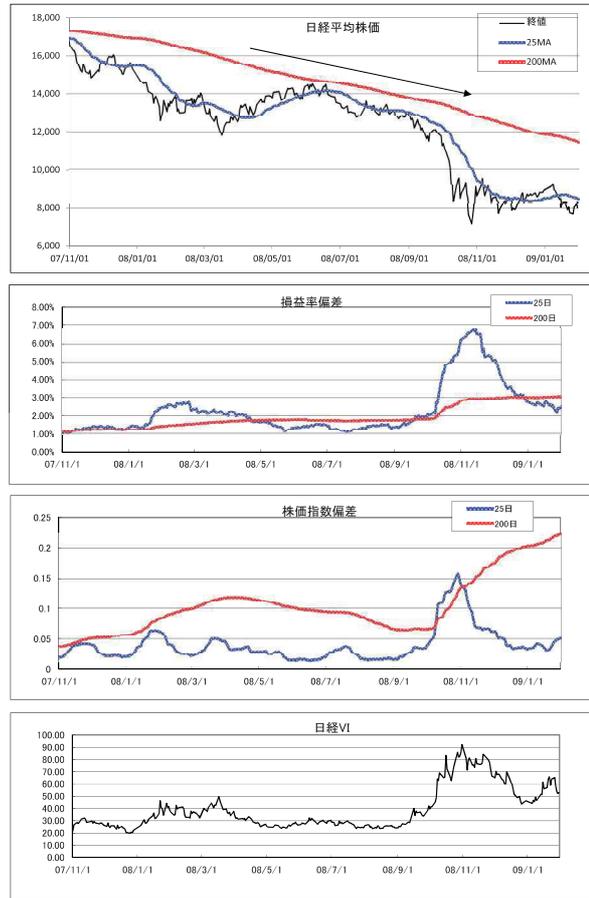


図11. 2007年11月～2009年1月にかけて



月25日から7月11日までの期間以外は、200日移動平均線を下回る水準で推移。

② 損益率偏差の水準は天井圏の時よりも高く、日経VIも何度も30を超える水準となる。リスク上昇時の「買い」のタイミングは取りづらく、むしろリスク指標低下時の「売り」を検討すべき状況はS&P500種株価指数と同様。

③ 終値および25日移動平均線が200日移動平均線を上回った時期（2002年3月～7月）については、200日移動平均線が下向きであること、200日株価指数偏差が下向きであることのパターンを活用し、「トレンド転換せず」との判断になる。

(3) 底値圏

① 2003年時、底打ち後（安値2003年4月

図 12. 2003 年 4 月～7 月

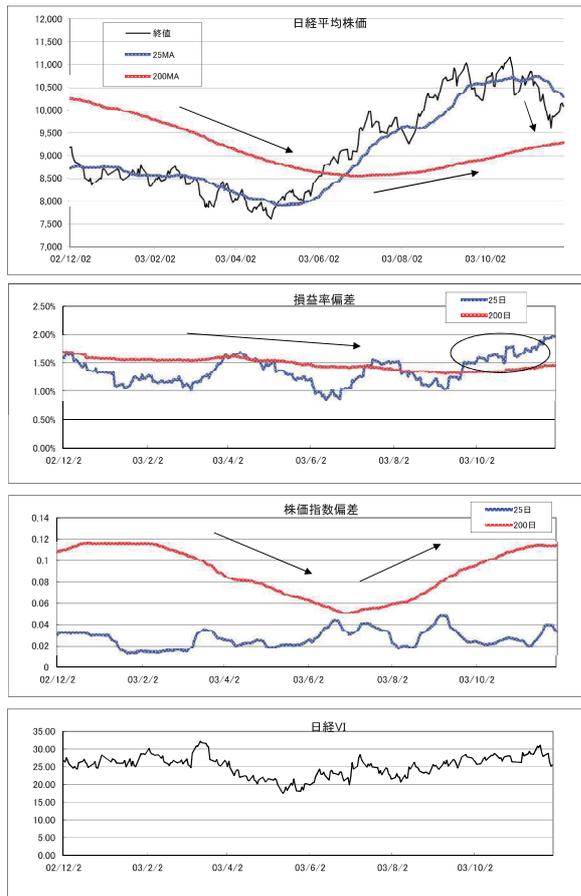
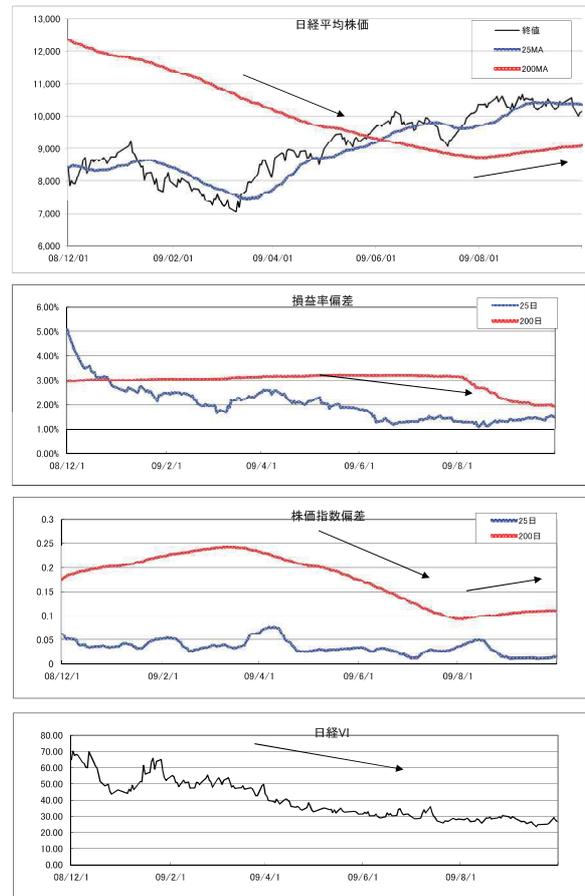


図 13. 2009 年 2 月～8 月



28 日 7,608 円、2009 年 3 月 10 日 7,055 円)、終値および 25 日移動平均線が 200 日移動平均線を上回り、かつ 200 日移動平均線および 200 日株価指数偏差が上向きとなるのは 7 月 1 日、また 2009 年時は 8 月 4 日。

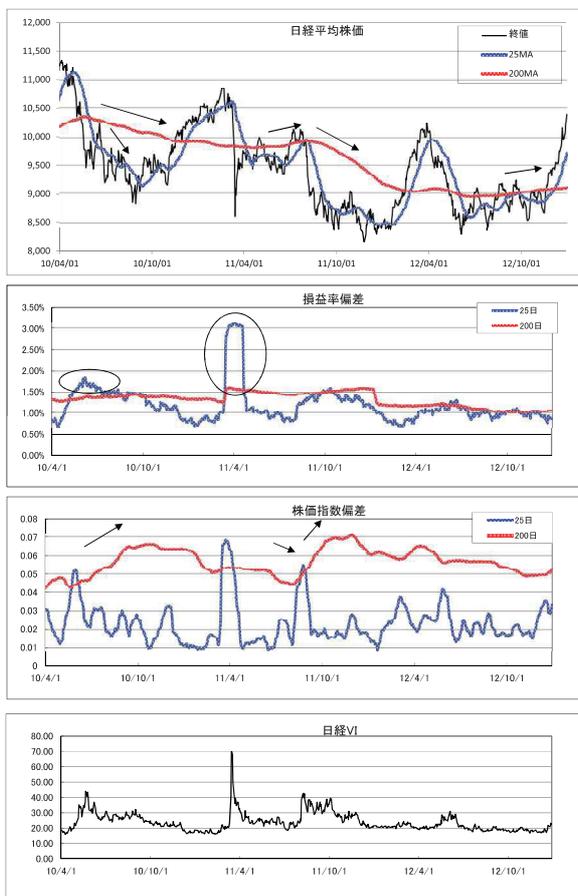
② 2003 年 7 月 11 日～8 月 7 日に損益率偏差が「25 日 > 200 日」となるものの、両期間とも基本的には低下傾向となる。日経 VI も落ち着いた水準もしくは低下傾向となるため、リスク指標の上昇を待った「買い」はタイミングを図りづらい局面 (S&P500 種株価指数と同様)。2003 年 9 月 22 日～2004 年 1 月 9 日まで比較的長い期間「25 日 > 200 日」となったのは、底値からの上昇が急激だったため高値波乱に似た状況となったものである。

(4) レンジ内推移の時期

① この期間における日経平均株価は、リーマンショック後の戻り高値 11,339 円 (2010 年 4 月 5 日) を付けて以降、欧米の株式市場が上昇を続けるなか円高などの影響もあり 8,000 円～10,500 円程度での推移となった。200 日移動平均線は一時的に上向きとなる場面はあるものの、緩やかに下向き推移となる。

② 損益率偏差は、25 日が 2011 年 3 月の東日本大震災の影響で大きく上昇する場面では 200 日も上昇。ただし、継続した動きとはならず、200 日はその後落ち着いた水準で推移。一方で日経 VI が 30 を超えた回数は、2010 年で計 26 回、2011 年計 55 回と多く、落ち着きを見せるのは 2012 年に入ってからである (2012 年の超過は 1 回)。

図 14. 2010年4月～2012年12月



③ 2010年4月5日からの下落局面を見ると、安値を付けたのが8月31日8,824円。その間、損益率偏差が「25日>200日」となり、日経VIが30を超えるなか約5カ月間下落が続いた。数日間のトレードでは利益を上げられたかもしれないが、中長期的目線では困難な局面。5月21日から200日移動平均線が下向き、また200日株価指数偏差が上向きとなっており、下落局面のパターンを示現しているためリスク指標の落ち着きを見ながら戻り売りを検討すべきであり、リスク値の拡大=ポジション拡大という判断には至らない（その後は2011年2月21日に10,858円の戻り高値を付けてから、3月11日の東日本大震災もあり反落することとなる）。

④ 2011年3月からの下落局面では、安値を付けたのが11月25日8,160円で約9カ月間の

調整となった。株価は震災後に大きく下落するものの比較的早めに戻り、200日移動平均線も4月21～8月5日に上向きとなるが、株価指数偏差が下向きのままでトレンド転換のパターンとはなっていない。実際、8月2日から再度下落が始まり、8月5日より200日移動平均線が下向きに、200日株価指数偏差が上向きとなり下落局面のパターンとなった。その後2012年3月27日10,255円の戻り高値を付ける過程で3月2日～4月10日に一時的に200日移動平均線と200日株価指数偏差が上向きとなった局面があるものの、これは「ダマシ」と捉えるべきである。

⑤ 以降、2012年9月26日に200日移動平均線が上向きとなってからは、上昇局面時のパターンに移行し、リスク指標の上昇はポジション増加の好機となっている。

(5) 上昇局面

① 200日移動平均線が上向きとなる上昇局面においては、損益率偏差が「25日>200日」となる局面では買い場となっている。ただし、日本株市場における上昇局面では外人投資家などが一気に買い上げるためか、損益率偏差「25日>200日」の状態が比較的長い期間が出現する。また、200日移動平均線からの乖離幅拡大を反映し株価指数偏差も大きく上昇するなど、高値波乱の様相となる局面が度々訪れることには留意が必要。

※比較的長期にわたり損益率偏差が「25日>200日」となった局面での調整例は次のとおり（調整終了後は上昇トレンドへ回帰）。

- ア. 2005年12月8日～2006年8月16日（2006年4月6日～5月23日で「25日<200日」となった期間を含め約8カ月間）
2006年4月7日17,563円→6月13日14,219円（▲19.0%）
- イ. 2013年1月16日～7月19日（約6カ月間）

図 15. 2003 年 8 月～2007 年天井圏まで

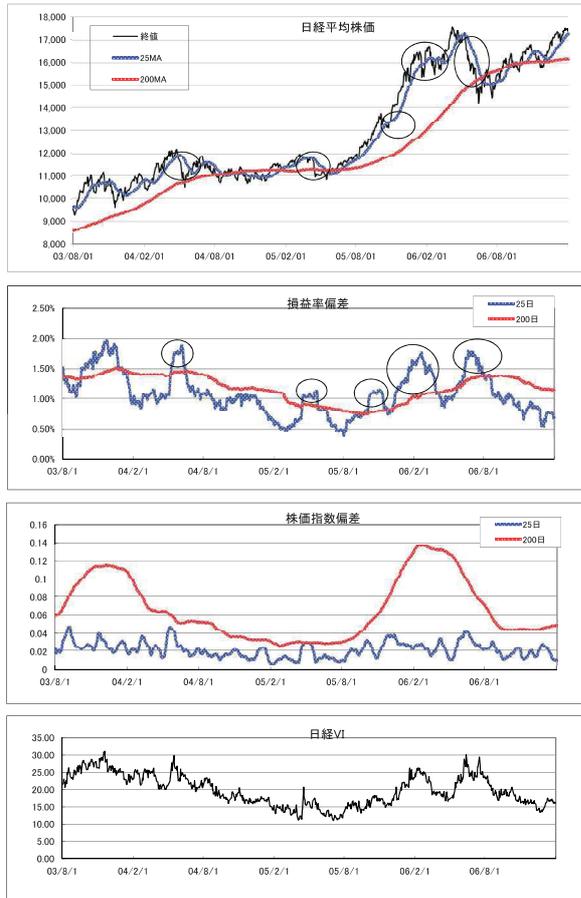
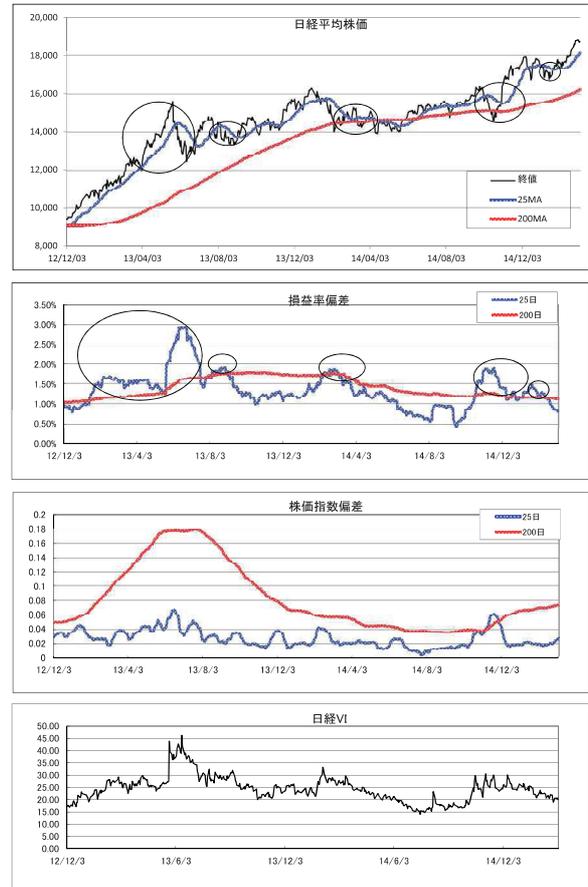


図 16. 2013 年 1 月～



2013 年 5 月 22 日 15,627 円→6 月 13 日 12,445 円 (▲ 20.3%)

5. まとめ

今回の分析については、株式市場が 5 年程度のサイクルで推移しており、200 日移動平均線をベースにした局面の把握が比較的容易なため、リスク指標の出方の特徴を捉え易いことが可能にしているという側面がある。中長期のサイクルがよりランダムとなる市場を対象とした場合はリスクへの対処の仕方は変更する必要があるであろう。分析結果のまとめについては S&P500 種株価指数の項で述べたとおりであるが、追記事項としては次のとおりとなる。

- (1) 今回は中長期のポートフォリオ運用の視点を中心に分析したため、より短期のトレードに生かすには損益率偏差、株価指数偏差、移動平均線の日数を調整する必要がある。
- (2) 株価指数偏差での分析結果から見ると、ボリンジャーバンドによる売買も中長期の移動平均線等を併用し局面を把握しながら実施すると、リターン向上につながる可能性がある。
- (3) 中央銀行（特に FRB）による緩和政策の「出口戦略」が注目されているなか、金融政策の動向とともにリスク指標の観察が天井圏を見極める一つの材料としても活用し得る可能性がある。

以上