

寄稿論文

日経平均株価の波動とサイクル

—カギ足を利用した客観的な節目定義の試み—

日本テクニカルアナリスト協会 理事
古城 鶴也

はじめに

近年、テクニカル分析は急速に進歩しつつある。IFTA ジャーナルや Stocks & Commodities マガジンなどには、現在も新しい分析手法が紹介されるが、手法の有効性について、以前は収益性を単純に比較することが多かったが、昨今はバックテストや統計解析を行って客観的に評価することが多くなってきた。新しい手法が適切に評価され、普及することは、投資家にとってもアナリストにとっても大変好ましいことである。

その結果、信頼性の劣る手法や統計的な検証ができない手法は、淘汰されてゆくことになる。例えば、米国テクニカルアナリスト協会（MTA：Market Technicians Association）が販売するアナリスト養成用のテキスト¹⁾には、ダウ理論を解説する章がない。また、パターン分析やローソク足分析については、Thomas Bulkowski が長期の S&P500 採用銘柄を対象として行った膨大な調査結果をまとめた著作²⁾を推奨している。この内容は、伝統的な解釈とはかなり異なっている。

しかし、評価が定まらないまま存続している手法もある。トレンドライン分析やサイクル分析、波動理論などが該当する。その理由は、トレンドラインを描画する際の基準点や通過点、サイクルや波動をカウントする際の節目となる高値や節目となる安値が人為的に決められていることにある。節目から節目までの時間経過や価格変化をコンピューターで網羅的に抽出し、統計的に処理することができないので、特性や有効性の有無を客観的に判断することができないからである。

本稿では、カギ足のルール³⁾を用いて節目となる高値や節目となる安値を一意的に定義することが可能で、表計算ソフトの EXCEL を用いて機械的にトレンドラインやサイクル、波動を描画できることを紹介する。また、機械的に節目を選ぶことにより、その時々状況によってサイクルや波動の起点や終点を前後にずらす人為的な調整を行わなかった場合に、サイクル分析や波動理論のルールが成立しているかどうかについて検討した。

その結果、サイクル分析⁴⁾では同時性の原則、比例性の原則については成立している可能性があるものの、調和性の原則については汎用性がない可能性が示された。また、短い周期の波動が複数集まって、より大きな波動が構成されていることが確認されたが、エリオット波動理論⁵⁾にあるようなフラクタル構造やエクステンションについては再検討が必要である可能性が示されたので報告する。

資料と方法

供試資料として、1987年1月5日から2016年12月30日まで30年間、7,434日分の日経平均株価日足4本値を用いた。

波動のフラクタル構造を調べることを想定して、短期波動と長期波動を定義した。ここでいう短期波動は、トレンド分析等という短期トレンドに相当するが、長期波動は短期波動に比べて長期であるという意味であって、トレンド分析に当てはめれば中期トレンドに相当する⁶⁾。

短期波動は、当日ザラバ高値と当日ザラバ安値の差の前日終値に対する比率を求め、その20日移

1 動平均と 20 日標準偏差を計算した。そして移動平均+1 標準偏差を転換ルールとするカギ足を作成
2 し、その「肩」を短期波動の節目となる高値 (SNH,
3 Short-Term Node High)、「腰」を短期波動の節目
4 となる安値 (SNL, Short-Term Node Low) とした。

5 具体的には、上昇局面から反落に転じる場面では、直近高値から所定の比率を超えて下落したら
6 下降局面入りと判断し、この時の直近高値を SNH
7 とする。所定の比率に満たない下落は無視する。
8 下降局面から反騰に転じる場面では、直近安値から
9 所定の比率を超えて上昇したら上昇局面入りと
10 判断し、この時の直近安値を SNL とする。所定
11 の比率に満たない上昇は無視する³⁾。この結果、
12 SNH と SNL は常に交互して現れる。隣り合う
13 SNH と SNL あるいは SNL と SNH を結ぶと、エリ
14 オット波動に類似した短期波動が描画される。

15 隣り合う 2 つの節目価格を EXCEL のグラフ機能
16 を利用して結ぶには、両者を結ぶ直線の値を
17 求める必要がある。最初の節目価格の座標を $(x_1,$
18 $y_1)$ 、次の節目価格を (x_2, y_2) 、両者を結ぶ直線の
19 方程式を $y = ax + b$ とすると、 $y_1 = ax_1 + b$ 、 y_2
20 $= ax_2 + b$ となる。これを解くと $a = (y_1 - y_2) /$
21 $(x_1 - x_2)$ 、 $b = y_1 - (y_1 - y_2) / (x_1 - x_2) \cdot x_1$ が得ら
22 れ、 (x_1, y_1) と (x_2, y_2) の間の値を決定することが
23 できる。この時、 y_1, y_2 の値に実際の値を用い
24 れば、ローソク足と重なるエリオット波動に似た波
25 形が、0 と 100 を用いればサイクル波形が描
26 かれる。

27 長期波動は、直近 10 日間におけるザラバ最高
28 値と同期間におけるザラバ最安値の差の前日終値
29 に対する比率を求め、その 20 日移動平均と 20 日
30 標準偏差を計算した。そして移動平均+1 標準偏
31 差を転換ルールとするカギ足を作成し、その「肩」
32 を長期波動の節目となる高値 (LNH, Long-Term
33 Node High)、「腰」を長期波動の節目となる安値
34 (LNL, Long-Term Node Low) とした。処理の方法は短期波動と同じである。また、これらを結ん
35 で長期波動を描画した。高値と安値を抽出する対
36 象期間を 10 日としたのは、長期波動の推進波や
37 修正波を構成する短期波動の波数が、エリオット
38 の波動理論に近似したからである。

39 特殊な場合を除き、LNH は同じ期間の SNH の

40 1 つと一致し、LNL は同じ期間の SNL の 1 つと一
41 致する。特殊な場合とは、例えば上昇局面におい
42 て、下落値幅が短期波動の転換値幅を超えたもの
43 の長期波動の転換値幅には到達しなかったとき、
44 短期波動は下降に転じるが長期波動は上昇を維持
45 したままとなる。その状態で短期波動の転換値
46 幅未満の高値更新がおこった場合である。短期波
47 動は下降を維持したままだが長期波動は高値を更
48 新するので、肩の価格は短期波動より長期波動の
49 方が高くなり、時期は短期波動より長期波動の方
50 が遅くなる。短期波動の方が高くなったり、遅く
51 なったりすることはない。下降局面ではこの反対
52 である。ただし、出現回数は少なく、時期や価格
53 が大きくずれることはない。

54 次に、エリオット波動理論⁵⁾に従って NL-NH
55 または NH-NL を 1 波動とカウントした。上昇局
56 面については、連続した LNL-LNH-LNL を 1 サ
57 イクルと考え、最初の LNL より最後の LNL の方
58 が大きい場合を上昇局面とした。下降局面につい
59 ては、連続した LNH-LNL-LNH を 1 サイクル
60 と考え、最初の LNH より最後の LNH の方が小さい
61 場合を下降局面とした。

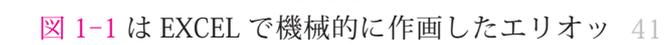
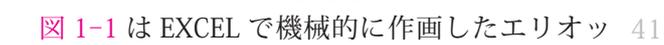
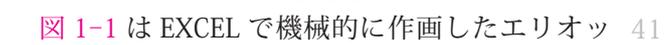
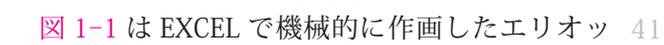
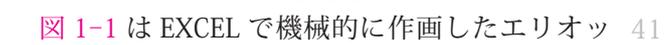
62 そして、上昇局面と下降局面のそれぞれについ
63 て、局面全体の経過日数、期初期末の変化率、上
64 昇局面では下降日数/上昇日数、下落幅/上昇幅、
65 下降局面では上昇日数/下降日数、上昇幅/下降
66 幅をもとめ、移転⁷⁾の有無についても調べた。

67 また、上昇局面における上昇波 (エリオット波
68 動理論でいう推進波⁵⁾)を構成する短期波動の数、
69 同局面における下降波 (同修正波⁵⁾)を構成する
70 短期波動の数、下降局面における下降波 (同推進
71 波⁵⁾)を構成する短期波動の数、同局面における
72 上昇波 (同修正波⁵⁾)を構成する短期波動の数を
73 調べた。

74 これらの計算は、Windows 10 64bit 上で動作
75 する Microsoft EXCEL 2010 で行った。

76 結 果

77 1. 波動とサイクルの描画

78   
79   
80   
81   
82   

1 イクル波形である。図 1-1 の赤線および図 1-2 は
2 短期波動、図 1-1 の青線および図 1-3 は長期波
3 動を表している。

4 このように、EXCEL を用いて価格推移の節目
5 となる高値や安値を一意に定義し、機械的に描画
6 することができる。また、LNH や LNL は SNH や
7 SNL とおおむね一致し、長期波動は複数の短期波
8 動から構成されている場合が多いことがわかる。

9 サイクル波形では、短期サイクル（図 1-2）で
10 は明確ではないが、長期サイクル（図 1-3）を見
11 ると、上昇局面では山の位置が左右の谷の中央よ
12 り右へずれ、下降局面では左へずれるトレンス
13 レーションが起きている可能性が高い。

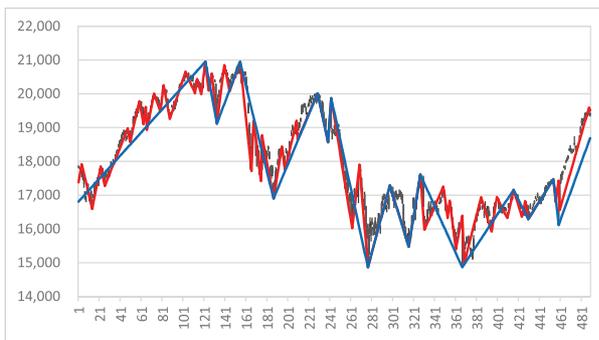


図 1-1. 日経平均の波動 (2015/1/5 ~ 2016/12/30)

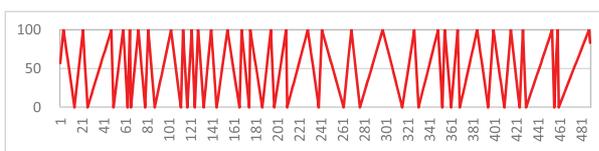


図 2-1. 短期サイクル

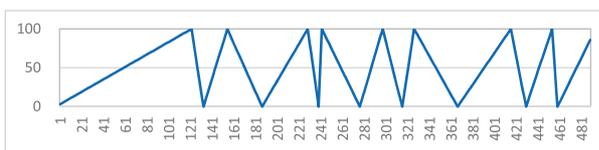


図 3-1. 長期サイクル

2. 上昇局面

39 表 1 に上昇局面における結果を示した。上昇局
40 面は、対象とした 30 年間に 59 回観測され、1 波
41 動の期間は平均 72 日、上昇期間は平均 51 日、下
42 降期間は平均 21 日であった。図 2-1 は、その内

表 1. 日経平均日足の上昇局面における状況

		日経平均日足		
		最小値	最大値	平均値
上昇	日数	10日	146日	51日
	波数	1波	19波	5.4波
	上昇幅	812	7458	3009
	上昇率	6.56%	87.83%	21.67%
	日数と変化率の相関	0.61		
下降	日数	3日	97日	21日
	波数	1波	11波	3.1波
	下落幅	-5,539	-395	-1,615
	下落率	-24.71%	-3.29%	-9.54%
	日数と変化率の相関	-0.60		
通算	総回数	59 回		
	日数	13日	161日	72日
	騰落率	0.29%	46.28%	9.77%
	日数と変化率の相関	0.50		
	下落日数/上昇日数	0.03 倍	6.06 倍	0.65 倍
	下落幅/上昇幅	17.24%	98.88%	59.37%
	次周期/当周期	0.23 倍	3.59 倍	1.23 倍
	左方移転		10 回	16.95%
	右方移転		49 回	83.05%

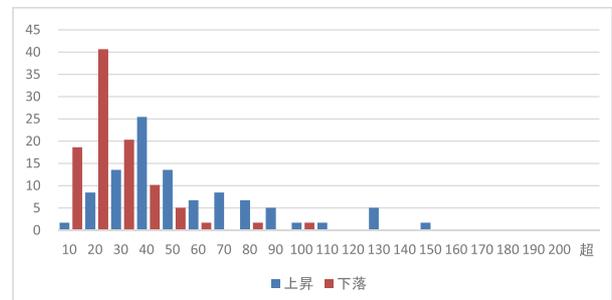


図 2-2. 日経平均日足の上昇局面における上昇期間と下落期間 (日)

訳を構成比で示している。上昇期間は 30 日超 40 日以下が最も多いが、その構成比は約 25% です。その野の広い分布となっている。下降期間は 10 日超 20 日以下が最も多く、その構成比は約 40%。30 日以下の合計では約 8 割に達し、上昇期間に比べて短い。

1 波動を構成する短期波動の数は、上昇期間は平均 5.4 波、下降期間は平均 3.1 波であった。図 2-2 は、その内訳を構成比で示している。上昇期間では 1 波構成が最も多く、次いで 5 波と 3 波はほぼ同率、3 番手は 7 波と 13 波で、エリオッ

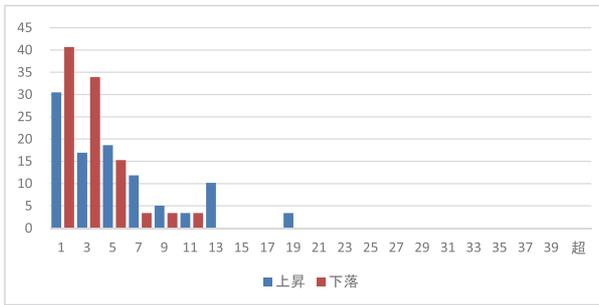


図 2-2. 日経平均日足の上昇局面における上昇波数と下落波数 (波)

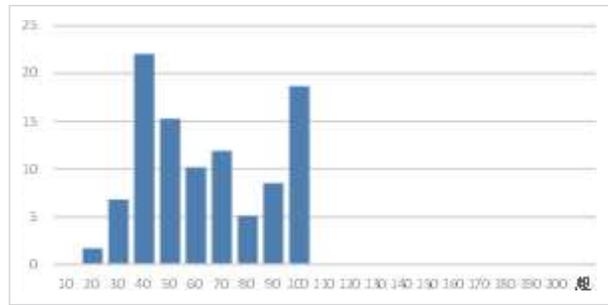


図 2-4. 日経平均日足の上昇局面における戻り率 (%)

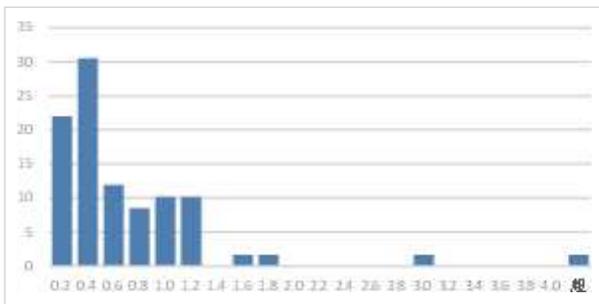


図 2-3. 日経平均日足の上昇局面における上昇期間に対する下落期間の長さ (倍)

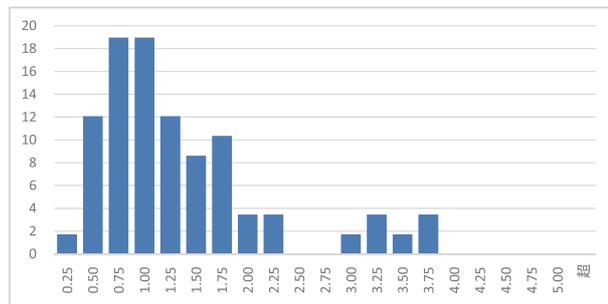


図 2-5. 日経平均日足の上昇局面における当期に対する次期の長さ (倍)

ト波動理論のエクステンションに相当する 9 波構成は少なかった⁵⁾。下降期間では 1 波構成が最も多く、次いで 3 波、この 2 者で全体の約 3/4 を占めている。上昇・下降ともに 1 波構成が多いことが特徴的で、それを無視すれば、上昇期間は下降期間よりも波数が多い傾向といえる。

1 波動の期初と期末を比較した騰落率は平均 9.77%、上昇期間では平均 21.67%、下降期間では平均 -9.54% であった。上昇局面なので当然だが、上昇率の方が下落率より大きい。

サイクルの期間と騰落率の相関係数は 0.50 と相関が認められた。図 2-6 は、その分布を散布図で示したものである。中央に引いた傾向線は右上がりだが、傾向線から離れて広い範囲に散らばっており、連動性は強くないことがわかる。

上昇期間を基準とした下降期間の長さは平均 0.65 倍であった。図 2-3 は、その分布を構成比で示したものである。0.2 倍超 0.4 倍以下が最も多く、次いで 0.2 倍以下で、この 2 者で全体の 5 割を超える。つまり、下降期間は上昇期間の 2/5 以下の場合が大半であった。

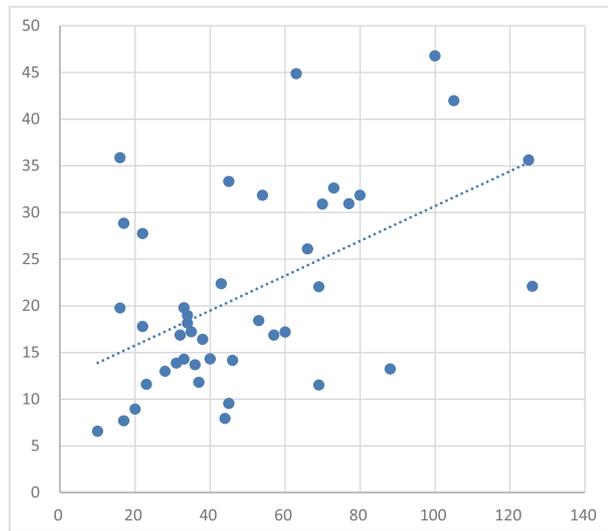


図 2-6. 日経平均日足の上昇局面における上昇率と上昇日数の分布

上昇幅に対する下落幅の割合 (戻り率、リトレースメント) は平均 59.37% であった。図 2-4 は、その内訳を構成比で示している。30% 超 40% 以下が最も多く、次いで 90% 超 100% 以下、3 番手が 40% 超 50% 以下となっている。このことか

1 ら、俗にいう半値戻し、全値戻しに近い場面は多
2 いが、1/3 戻しは少ないことがわかる。

3 隣り合うサイクルの長さを、当期を基準として
4 比較すると平均 1.23 倍であった。図 2-5 は、そ
5 の内訳を構成比で示している。0.5 倍超 0.75 倍以
6 下と 0.75 倍超 1 倍以下が最も多い。次いで 0.25
7 倍超 0.5 倍以下、1 倍超 1.25 倍以下が多いが、1.25
8 倍超 1.5 倍以下、1.5 倍超 1.75 倍以下も多かった。

9 サイクルの中における LNH の位置を見ると、
10 全体の 83.05% で上昇期間の方が長い右方移転
11 (右方トランスレーション) が起きていた。

13 **3. 下降局面**

14 表 2 に下降局面における結果を示した。下降局
15 面は、対象とした 30 年間に 44 回観測され、1 サ
16 イクルの期間は平均 73 日、下降期間は平均 47 日、
17 上昇期間は平均 26 日であった。図 3-1 は、その
18 内訳を構成比で示している。下降期間は 10 日超
19 20 日以下が最も多く、次いで 30 日超 40 日以下
20 が多く、すそ野の広いなだらかな山形となってい
21 た。一方、上昇期間は 20 日超 30 日以下が突出
22

23 表 2. 日経平均日足の下降局面における状況

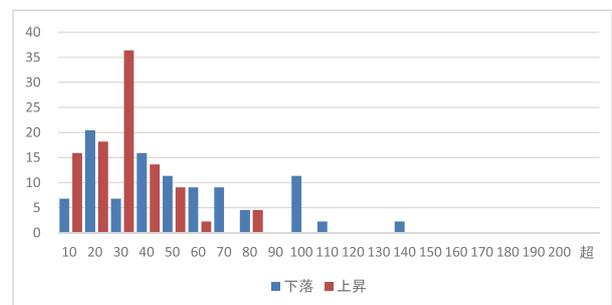
		日経平均日足		
		最小値	最大値	平均値
下降	日数	4日	133日	47日
	波数	1波	23波	7.5波
	下落幅	-13,405	-468	-3,789
	下落率	-52.09%	-3.91%	-19.79%
	日数と変化率の相関	-0.66		
上昇	日数	2日	73日	26日
	波数	1波	13波	2.9波
	上昇幅	405	6094	2062
	上昇率	3.52%	33.31%	14.03%
	日数と変化率の相関	0.52		
通算	総回数	44		
	日数	6日	166日	73日
	騰落率	-36.13%	-0.02%	-9.05%
	日数と変化率の相関	-0.59		
	上昇日数/下落日数	0.10 倍	14.60 倍	1.06 倍
	上昇幅/下落幅	28.91%	99.83%	61.14%
	次周期/当周期	0.18 倍	17.67 倍	1.67 倍
右方移転		31 回	70.45%	
左方移転		13 回	29.55%	

1 して多く、2 番手は 10 日超 20 日以下、10 日以
2 下と続く。全体的に、上昇期間より下落期間が長
3 かった。

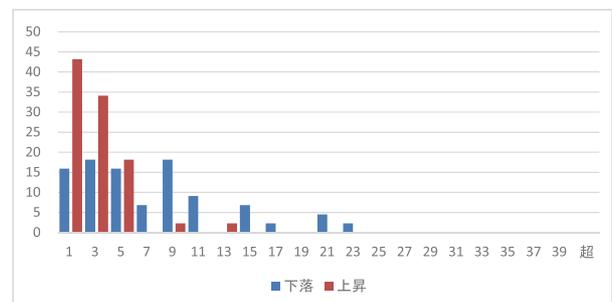
4 1 波動を構成する短期波動の数は、下降期間
5 は平均 7.5 波、上昇期間は平均 2.9 波であった。
6 図 3-2 は、その内訳を構成比で示している。上昇
7 期間では 1 波構成が最も多く、次いで 3 波、5 波
8 の順で構成比は下がり、それ以上はまれであった。
9 下降期間では 1 波、3 波、5 波、9 波の構成がお
10 おむね同率で、特定の波数が多いという傾向は認
11 められなかった。これは、上昇局面での傾向と大
12 きく異なる結果である。

13 1 波動の期初と期末を比較した騰落率は平均
14 9.05%、下降期間では平均 19.79%、上昇期間では
15 平均 14.03% であった。上昇局面、下降局面のい
16 ずれにおいても、推進波の騰落率は約 20%、修正
17 波の騰落率は、推進波の騰落率よりも明らかに小
18 さかった。

19 サイクルの期間と騰落率の相関係数は 0.59 と
20 上昇局面よりも相関は高かったが、強い相関が認
21 められるとされる 0.7 には届かなかった。図 3-6
22



23 図 3-1. 日経平均日足の下降局面における下落期間と上
24 昇期間 (日)



25 図 3-2. 日経平均日足の下降局面における下落波数と上
26 昇波数 (波)

1 は、その分布を散布図で示したものである。中央
 2 に引いた右下がりの傾向線に対して、遠く離れた
 3 位置にあるものは少なく、上昇局面より関連性が
 4 強いことがわかる。

5 下降期間を基準とした上昇期間の長さは、平均
 6 1.06 倍であったが、14.6 という異常値を除くと
 7 0.74 倍だった。図 3-3 は、その分布を構成比で
 8 示したものである。0.2 倍超 0.4 倍以下が最も多
 9 く、次いで 0.6 倍超 0.8 倍以下。両者で 5 割を超
 10 える。ただ、上昇局面より修正期間がやや長い傾
 11 向があるようだ。

12 下落幅に対する上昇幅の割合（戻り率、リト
 13 レースメント）は平均 59.37% であった。図 3-4
 14 は、その内訳を構成比で示している。50% 超 60%
 15 以下が最も多く、次いで 30% 超 40% 以下、40%
 16 超 50% 以下が同率で並び、90% 超 100% 以下が
 17 続く。特徴的な山がないように見えるが、50% 前
 18 後と 100% 前後に 2 つのピークがあるのかもしれ
 19 ないが上昇局面より分かりにくい。俗にいう半値
 20 戻し、全値戻しは存在するかもしれないが、1/3
 21 戻しは存在しない可能性がある。

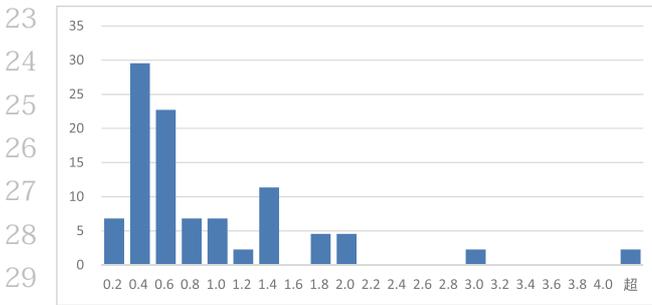


図 3-3. 日経平均日足の下落局面における下落期間に対する上昇期間の長さ (倍)

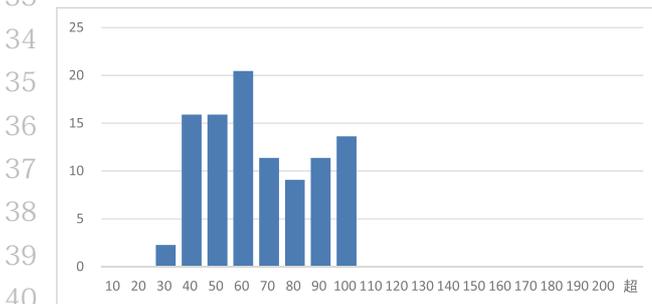


図 3-4. 日経平均日足の下落局面における戻り率 (%)

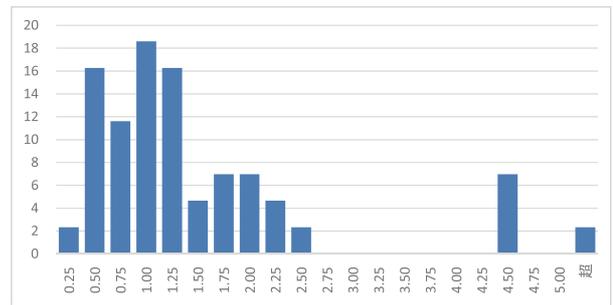


図 3-5. 日経平均日足の下落局面における当期に対する次期の長さ (倍)

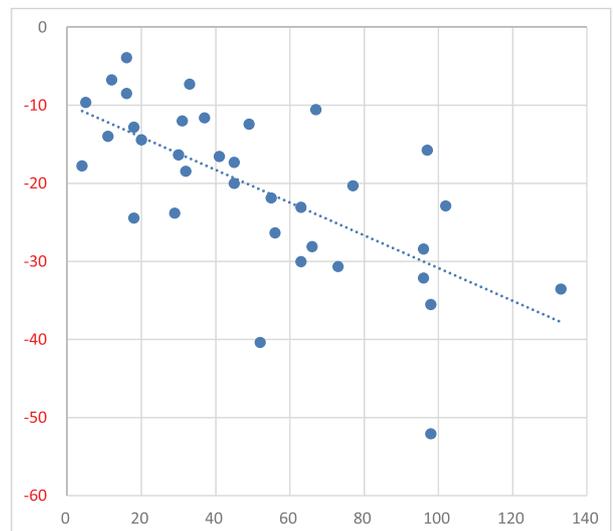


図 3-6. 日経平均日足の下落局面における下落日数と下落率の分布

隣り合うサイクルの長さを当期を基準として比較すると、平均 1.67 倍であった。図 3-5 は、その内訳を構成比で示している。0.75 倍超 1 倍以下が最も多く、次いで 0.25 倍超 0.5 倍以下、1 倍超 1.25 倍以下が多い。傾向としては 0.5 倍、1 倍、2 倍にピークがあるように見える。

サイクルの中における LNL の位置を見ると、全体の 70.45% で右方移転が認められ、下降期間の方が長かった。これはハーストのいうトレンドレーションに矛盾しない。

まとめ

本稿では、トレンドラインを引いたりサイクルや波動をカウントする際に用いる節目となる高値

1 や節目となる安値を、機械的かつ一意に定義でき
2 ることを示した。また、これらを結んで自動的に
3 作画することも可能であることを示した。

4 また、このように定義したLNHは、同じ期間
5 のSNHの1つと、LNLは同じ期間のSNLの1つと、
6 大半の場面で一致した。このことは、ハーストの
7 「同時性の原則⁴⁾」のうち「異なる波長のサイクル
8 が同時に谷を付ける傾向がある」という関係が成
9 立していることを示している。同時性の原則のも
10 う1つの法則「異なる市場で同じ波長のサイクル
11 が一致する傾向がある」については、本稿では検
12 討していないが、本稿で用いた手法を使えば真偽
13 を判断できるものと考えられる。

14 上昇局面に含まれる上昇波動の日数と上昇率の
15 関係から、上昇期間が長いほど上昇率が大きいこ
16 と、下降局面に含まれる下降波動の日数と下落率
17 の関係から、下降期間が長いほど下落率が大きい
18 ことが示された。このことはハーストのいう「比
19 例性の原則⁴⁾」、すなわち「周期の長いサイクルは
20 振幅が大きい」という関係が成立している可能性
21 が高いことを示している。

22 ハーストの「調和性の原則⁴⁾」、すなわち「隣
23 り合うサイクルの周期は整数倍の関係になってい
24 る」とする原則については、上昇局面、下降局面
25 のいずれにおいても0.5倍、1倍、2倍程度の関
26 係があるようにも見えるが、今回の調査で判断す
27 るのは難しく、より詳細な検討が必要であること
28 が示唆された。

29 このほか、上昇局面では上昇期間が長く下降期
30 間が短く、下降局面では下降期間が長く上昇期間
31 が短いとする移転(トランスレーション⁷⁾)につ
32 いては、上昇局面、下降局面のいずれにおいても
33 発生する可能性が高いことが示された。

34 リトレースメント⁶⁾については、上昇局面と下
35 降局面のいずれにおいても、半値押しや全値押し
36 が多く、1/3押しは少ないことが示された。ただ
37 し、ギャン・リトレースメントやフィボナッチ・
38 リトレースメントが存在するかどうかについて
39 は、より詳細な検討が必要である。

40 波動のフラクタル構造⁵⁾については、長期波動
41 と短期波動が一致してフラクタル構造を持たない
42 1波構成が予想以上に多いことが示された。また、

3波構成や7波構成の推進波も少なくないことが
1 分かった。さらに、上昇局面においては上昇5波、
2 下降3波に近似した構成が認められたが、下降局
3 面においてはその関係は明確ではなかった。この
4 ことについては、さらなる探求が必要である。

5 今まで、トレンド分析やサイクル分析では、事
6 実に基づいた統計的な解析が進んでいなかったが、
7 これを機に新たな視点から研究が進み、新しい客
8 観的な理論体系が再構築されることを期待したい。
9

10 <参考文献> 11

- 12 1) The Market Technicians Association, 12
13 (2016) "Chartered Market Technician: An 13
14 Introduction to Technical Analysis: Level I 14
15 2016" John Wiley & Sons, Inc. 15
16 The Market Technicians Association, (2016) 16
17 "Chartered Market Technician: Theory and 17
18 Analysis : Level II 2016" John Wiley & Sons, 18
19 Inc. 19
20 The Market Technicians Association, 20
21 (2016) "Chartered Market Technician: The 21
22 Integration of Technical Analysis : Level III 22
23 2016" John Wiley & Sons, Inc. 23
- 24 2) Bulkowski, Thomas N., (2005) "Encyclopedia 24
25 of Chart Patterns, 2nd. Edition" John Wiley & 25
26 Sons, Inc. 26
27 Bulkowski, Thomas N., (2008) "Encyclopedia 27
28 of Candlestick Charts" John Wiley & Sons, 28
29 Inc. 29
- 30 3) 合宝郁太郎著、(1989)「株式相場のテクニ 30
31 カル分析—ファンドマネジャーの眼」日本経 31
32 済新聞社。 32
- 33 4) Grafton, Chris (2011) "Mastering Hurst Cycle 33
34 Analysis: A Modern Treatment of Hurst's 34
35 Original System of Financial Market Analysis" 35
36 Harriman House 36
- 37 5) Frost, A.J. & Prechter, Robert R., (1978) 37
38 "Elliott Wave Principle: Key to Market 38
39 Behavior" John Wiley & Sons, Ltd. (ロバート・ 39
40 R・プレクター・ジュニア、A・J・フロスト、 40
41 関本博英訳、長尾慎太郎監修、2009『エリ 41
42 オット波動入門』パンローリング) 42

●プロフィール

古城 鶴也 MFTA®

1977年東京農工大学農学部卒。
 1987年日産証券(株)調査部入社。投資情報部長の後、第一投資顧問(株)出向を経て経営企画部部長、有価証券部長、ディーリング室長、業務管理部部長を歴任。2013年ジェイアイ傷害火災(株)財務部、2015年日本テクニカルアナリスト協会事務局業務部長。2000年から同協会理事、独自開発のKチャートでMFTAを取得。2011年ストックボイスにレギュラー出演。金融財政事情研究会「テクニカルアナリスト短期養成スクール」、早稲田大学、南山大学、明治大学のオープンカレッジ等の講師を務める。共著に日本テクニカル分析大全他。



- 6) Murphy, John J., (1986) "Technical Analysis of the Futures Markets" New York Institute of Finance (ジョン・J・マーフィー, 日本興業銀行国際資金部訳, 1990『先物市場のテクニカル分析』(社)金融財政事情研究会) 1-5
- 7) Bressert, Walter (1991) "The Power of Oscillator / Cycle Combinations : How to Combine Oscillator and Cycle Analysis to Improve Market Timing and Profits in the Futures Markets" Bressert Marketing Group, LLC 6-11