

# 企業による利益の切り上げ行動の分析

—ベンフォードの法則 (Benford's Law) を用いて—

金 鉉 玉

## 要 旨

本稿の目的は日本企業の利益の切り上げ行動を分析することである。そのために本稿ではベンフォードの法則 (Benford's law) を用いる。ベンフォードの法則とは、自然界における数字が一定の確率で出現することを示す数学理論である。本稿では、利益関連科目の2桁目の数字を分析し、実際の観測値が理論値からどれほど離れているかを分析することで利益の切り上げ行動を検証する。

1983年度から2015年度までの期間において単体と連結財務諸表の両方が入手可能な一般事業会社61,022サンプルを用いた分析から明らかになった点をまとめると次の通りである。第1に、利益の切り上げ行動は連結利益および単体利益の両方において観察されるが、その傾向は単体利益において顕著である。第2に、利益の切り上げ行動は黒字企業と赤字企業の両方において観察されるが、その傾向は黒字企業において顕著である。第3に、規模の大きい企業において利益の切り上げ行動がより強く観察される。最後に、会計ビッグバン後の期間において利益の切り上げ行動が低下した可能性があるが、その傾向は単体利益において顕著である。

## 1. はじめに

本稿の目的は日本企業の利益の切り上げ行動を分析することである。そのために本稿ではベンフォードの法則 (Benford's law) を用いる。ベンフォードの法則とは、自然界における数字が一定の確率で出現することを示す数学理論である。本稿では、利益関連科目の2桁目の数字を分析し、実際の観測値が理論値からどれほど離れているかを分析することで利益の切り上げ行動を検証する。

ベンフォードの法則により、数字の出現頻度が一定の確率をとることがわかっている。物理学、化学、天文学、経済学、ファイナンス、会計、地理学、生物学や政府統計など実生活における様々なデータセットが、このベンフォードの法則に従う (Kossovsky, 2014)。そしてこの法則を応用していくつかの先行研究が財務データへの応用を試みている (Carlsaw, 1988; Thomas, 1989; Christion and Gupta, 1993; Nigrini, 1994; Nigrini, 1996; Nigrini and Linda, 1997; Kinnunen and Koskela, 2003; Durtschi et al., 2004; Skousen et al., 2004; 一ノ宮,

2010; 新見, 2010; 坂上, 2011; Grammatikos and Papanikolaou, 2016)。

一方で、企業の何らかの利益操作に関しては数多くの研究でその検証が行われている (Jones, 1991; Dechow et al., 1995; Dechow and Dichev, 2002; Francis et al., 2005; Kothari et al., 2005)。しかし、これらの研究は企業による利益操作を発見するために会計発生高のような様々なモデルを事前に構築している。また、分析のために一定の時系列データを必要とするため、分析できるサンプルが制限されることもある。さらに、抽出した利益操作の結果が企業のファンダメンタルに依存してしまうことも時にある。一方で、ベンフォードの法則を応用すると、数学理論に基づいているため別途モデルを構築する必要はなく、理論的根拠も十分でありながら、分析も非常に容易である。また、単年度データでも分析できることからより多くの企業を分析サンプルに取り込むことができる。

本稿では、1983年度から2015年度までの期間において単体と連結財務諸表の両方が入手可能な一般事業会社 61,022 サンプルを用いて分析を行った。その結果、明らかになった点をまとめると次の通りである。第1に、利益の切り上げ行動は連結利益および単体利益の両方において観察されるが、その傾向は単体利益において顕著である。第2に、利益の切り上げ行動は黒字企業と赤字企業の両方において観察されるが、その傾向は黒字企業において顕著である。第3に、規模の大きい企業において利益の切り上げ行動がより強く観察される。最後に、会計ビッグバン後の期間において利益の切り上げ行動が低下した可能性があるが、その傾向は単体利益において顕著である。

本稿では、売上高・営業利益・当期純利益の段階別利益を、利益を出した企業と損失を出した企業に分けて分析を行っている。さらに、連結財務諸表と単体財務諸表の両方が入手可能な日本の特徴を踏まえ、連結と単体利益を同時に見ている。また、1983年度から2015年度までの30年以上の長期データを用いながら、日本企業の財務情報の大きな影響を与えた会計ビッグバンにも気を配っている。すなわち、本稿はベンフォードの法則を用いて日本企業の利益情報を分析した既存の研究 (Skousen et al., 2004; 一ノ宮, 2010; 新見, 2010) での分析視点を包括的に考慮したものであるといえる。

本稿の構成は次の通りである。まず、第2章ではベンフォードの法則について簡単に説明し、それらを財務データに応用した研究を紹介する。第3章では、サンプルを選択し、第4章で利益項目の2桁目を分析する。第5章で本稿の分析結果をまとめ、今後の課題について触れる。

## 2. ベンフォードの法則 (Benford's law) と先行研究

### 2.1 ベンフォードの法則

ベンフォードの法則 (Benford's law) とは、自然界における数字の出現頻度が一定の法

則に従うとのものである。たとえば、1桁目の数字の出現頻度は1から9までの間で均等ではなく、表1の(1)行目の確率をとる。この法則を最初に発見したのは天文学者のサイモン・ニューカム (Newcomb, 1881) であったが、物理的な発見を超える評価は得られず長い間忘れられていた。その50年後、全く同じ法則を唱えたのが物理学者のフランク・ベンフォード (Benford, 1938) である。ニューカムによって最初に発見されたこの現象についてベンフォードが数学的に体系化したことで、今日にはベンフォードの法則と呼ばれている。実は、二人ともこの法則に気づいたきっかけは同じであった。二人とも1あるいは2から始まる数字の対数表のページが8あるいは9から始まる数字の対数表のページより擦り切れていることを見て、実世界での1桁目の数字の分布が必ずしも1から9まで同じではないことを推測したのである。ベンフォードは、川の数、人口データ、原子量、住所、新聞でランダムに選んだ数字など様々な異なるデータセットを用いて、これらがベンフォードの法則に従っていることを証明した。

ベンフォードの法則によると、1桁目に1から9までの数字  $d$  が出現する頻度は(1)式で表現できる。

$$\text{数字 } d \text{ の出現頻度 (1桁目)} = \log_{10}(1+1/d) \quad (1)$$

たとえば、1桁目に数字1が出てくる確率は  $\log_{10}(1+1/1)$  の0.3010である。これは、1桁目に数字2が出るまで、1桁目の数字は1であることを考えればよい ( $\log_{10}2=0.3010$ )。また、1桁目に数字2が出てくる確率は  $\log_{10}(1+1/2)$  の0.1761である。1桁目に数字3が出るまで1桁目の数字は1と2であるが、そこから1桁目の数字が1である確率を差し引けばよい ( $\log_{10}3 - \log_{10}2 = 0.4771 - 0.3010$ )。

また、2桁目に0から9まで数字  $p$  が出現する頻度については(2)式で表すことができる。

$$\text{数字 } d \text{ の出現頻度 (2桁目)} = \sum_{a=1}^9 \log_{10}(1+1/dp) \quad (2)$$

たとえば、2桁目に数字1が出てくる確率は、 $\log_{10}(1+1/11) + \log_{10}(1+1/21) + \log_{10}(1+1/31) + \log_{10}(1+1/41) + \log_{10}(1+1/51) + \log_{10}(1+1/61) + \log_{10}(1+1/71) + \log_{10}(1+1/81) + \log_{10}(1+1/91)$  で、0.1138となる。

図表1はベンフォードの法則による数字の出現頻度をまとめたものである。なお、ベンフォードの法則に関する数学的な説明は Hill (1998) や Kossovsky (2014) が詳しい<sup>1)</sup>。

図表 1 ベンフォードの法則による 1 桁目から 4 桁目に数字 q が出現する頻度

数字 q	1 桁目に出現	2 桁目に出現	3 桁目に出現
0		12.0%	10.18%
1	30.1%	11.4%	10.14%
2	17.6%	10.9%	10.10%
3	12.5%	10.4%	10.06%
4	9.7%	10.0%	10.02%
5	7.9%	9.7%	9.98%
6	6.7%	9.3%	9.94%
7	5.8%	9.0%	9.90%
8	5.1%	8.8%	9.86%
9	4.6%	8.5%	9.83%

## 2.2 ベンフォードの法則を財務データに応用した研究

Kossofsky (2014) によると物理学, 化学, 天文学, 経済学, ファイナンス, 会計, 地理学, 生物学や政府統計など実生活における様々なデータセットが, 実はベンフォードの法則に従うという。そして, いくつかの研究においてベンフォードの法則の財務データへの応用が試みられている (Carslaw, 1988; Thomas, 1989; Christion and Gupta, 1993; Nigrini, 1994; Nigrini, 1996; Nigrini and Linda, 1997; Kinnunen and Koskela, 2003; Durtschi et al., 2004; Skousen et al., 2004; 一ノ宮, 2010; 新見, 2010; 坂上, 2011; Kinnunen and Koskela, 2016)。その多くは, 複数の企業からなる一つの財務表項目に注目した研究である。たとえば, 上場企業の当期純利益の集合体がベンフォードの法則に従っているどうか, 従っていない場合はそれが何らかの恣意的な操作の証拠とするものである)。Nigrini (1994) は, ベンフォードの法則に従うこと事態が自然であることを示すわけではないが, 法則に従っていないことについては何らかの疑いを向けるべきだと指摘する。もちろん, 複数企業の利益数字を1つの集合体になると, 恣意的な操作を行なっているケースとそうでないケースがオフセットされる可能性がある。しかし, それでも当該分析からは数字の集合体がシステマティックに操作されているかどうかに関する情報を得ることができる (Kossofsky, 2014)。

この種の研究は, 利益の切り上げ行動に焦点をあて, どちらかというところ2桁目の数字に注目する。たとえば, 当期純利益が290百万円であった場合, 企業は300万円に切り上げるインセンティブを持つ。290百万円と300百万円は, 実際には10百万円の違いにもかかわらず, 企業外部にはそれを超える利益の差を印象付けることができるからである。一方, 当期純利益が210百万円であった場合, 企業が300百万円に切り上げるインセンティブよりコスト

(たとえば, Burgstahler and Dichev, 1997 の利益調整のコスト)が大きくなる。したがって, 企業がこのような切上げ行動を行なっているのであれば, 利益の集合体の2桁目に数字0の出現頻度が多くなる一方で, 数字9の出現頻度は少なくなる。このため, 先行研究は2桁目における数字0と9の理論出現頻度と実際の出現頻度を比較した。たとえば, Carlsaw (1988) は1981年から1985年までのニュージーランド企業の当期純利益の2桁目を分析したところ, 0(9)の出現頻度が理論出現頻度より多く(少ない)ことを発見した。

しかし, 赤字企業での切り上げ行動はその利益の2桁目の数字の出現頻度に異なる結果をもたらす<sup>2)</sup>。たとえば当期純利益が-100百万円であった場合, -99百万円に切り上げるインセンティブが存在する。したがって, 切り上げを行う赤字企業の利益数字の2桁目では, 9が理論出現頻度より多く出現する一方で, 0が少なく出現すると考えられる。この点に注目した Thomas (1989) は, アメリカ企業の利益数字の2桁目を分析し, 黒字企業において0が理論出現頻度より多く9が少ない一方, 赤字企業においては0が少なく9が多いことを報告した。

日本企業を対象にした研究としては, Skousen et al. (2004), 一ノ宮 (2010), そして新見 (2010) がある。これらはすべて2桁目の数字分析を通じて利益の切り上げ行動が観察されるかに焦点を当てたものである。Skousen et al. (2004) は, 1974年から1997年までの日本企業 (PACAB データベースで入手した単体データ) 37,900 サンプルについて分析を行い, Carlsaw (1988) と Thomas (1989) と同じ結果を日本企業でも得られることを確認した。一ノ宮 (2010) は2000年3月期から2004年3月期までの段階別利益データを分析し, 売上高と経常利益の数値がベンフォードの法則に従っていないことを発見した。新美 (2010) は1997年3月期から2008年3月期までの連結データと単体データの両方を分析し, 2002年3月期までの期間においては単体利益データにおいて, 2003年3月期以降のデータにおいては連結利益データにおいて切り上げ行動が観察されることを発見した。

本稿では, 売上高・営業利益・当期純利益の2桁目を分析することで, 利益の切り上げ行動を分析する。そのために, 連結と単体の利益の両方について黒字企業と赤字企業の比較分析, 規模別分析を行う。さらに, 企業の会計行動に大きな影響を与えた会計ビッグバン前後に, これらの行動がどのように変わったかを考察する。

### 3. サンプルの選択

本稿では, 連結財務諸表と単体財務諸表の両方が入手可能な日本の特徴を踏まえ, 連結及び単体の利益関連項目の2桁目を比較分析する。日本では1977年4月以降開始する事業年度から連結財務諸表の開示が求められていたものの, 連結範囲に関して持分法適用が猶予されたため(持分法の適用が企業の任意に委ねられていたため), 連結財務諸表データのクロ

## 企業による利益の切り上げ行動の分析

セクション分析が必ずしも容易ではない。そのため、本稿では持分法適用が義務付けられた1983年4月以降開始する会計年度から2016年3月期に終わる会計年度まで（1983年度から2015年度まで）を分析対象期間とする。さらに、財務諸表の意味が異なる金融関連業（銀行、保険、証券など）は分析対象から除外する。また、本稿では2桁目数字を分析するため、利益関連項目の桁数が3桁に満たないサンプルは除外した（すなわち、利益関連項目が-100~100の間であるサンプル）。これらの条件を満たし、かつ連結及び単体の売上高・営業利益そして当期純利益データが同時に入手可能なサンプル数は61,022であった。なお、分析に必要な財務データはQuick社のAstra managerより入手した。

### 4. ベンフォードの法則に基づく2桁目分析

#### 4.1 売上高・営業利益・当期純利益の分析

図表2はサンプル企業61,022の連結売上高（Panel A）・連結営業利益（Panel B）・連結当期純利益（Panel C）・単体売上高（Panel D）・単体営業利益（Panel E）・単体当期純利益（Panel F）の2桁目に0から9までの数字が表れる頻度を示したものである。

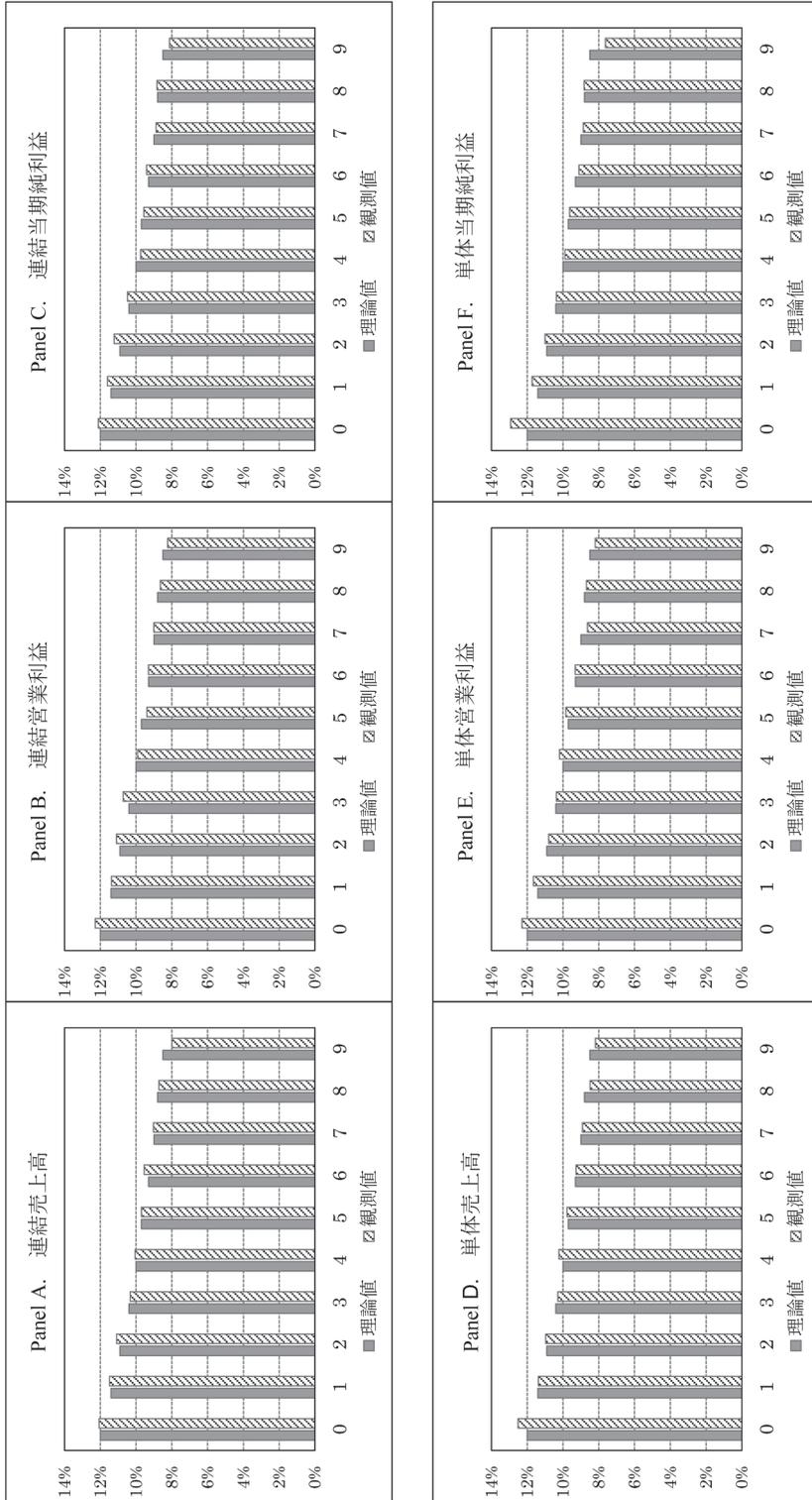
Panel AからPanel Fまでをみると、おおむねベンフォードの法則で示された理論値に近い形で2桁目の数字が出現するものの、一部理論値とは乖離した値も観測できる（たとえば、Panel Fの数字0と9など）。この出現頻度が理論値と統計的に有意に離れているかを検証するため、本稿ではKSテストを実施した。そのため、(3)式によってKS値を推定する。

$$KS = \text{Max}(|AD_1 - BD_1|, |(AD_1 + BD_2) - (BD_1 + BD_2)|, \dots, |(AD_1 + AD_2 + \dots + AD_8 + AD_9) - (BD_1 + BD_2 + \dots + BD_8 + BD_9)|) \quad (3)$$

この値がクリティカルバリュー（ $1.36/\sqrt{N}$ 、Nはサンプル数）を越えると、統計的に5%の有意水準で、2桁目数字の出現頻度がベンフォードの法則に従うという帰無仮説を棄却できる<sup>3)</sup>。図表には示していないが、連結売上高・連結営業利益・連結当期純利益のKS値は0.0059・0.0078・0.0072で、クリティカルバリューの0.0055を上回っている。また、単体データについてもそれぞれ0.0075・0.0078・0.0137で、こちらもクリティカルバリューを上回っている。

この結果は、日本企業の利益関連項目がベンフォードの法則に従っておらず、何らかの操作が行われている可能性を示すものである。さらに、単体当期純利益が最も理論値から離れた観測値を示しており、利益関連項目の中でも単体当期純利益の操作が最も行われている可能性がある。

図表 2 売上高・営業利益・当期純利益の 2 桁目分析



## 4.2 黒字企業と赤字企業の分析

ここからは、黒字企業と赤字企業を分けて、検討していく。赤字企業と黒字企業とでは、利益の切り上げ行動が数字の出現頻度に与える結果は異なる。利益を出した企業は、利益を多めに見せるために、あるいは赤字から黒字にするために、利益の切り上げ行動を行う。その結果、利益数字の2桁目において数字0の出現頻度が多くなる一方で、数字9の出現頻度は少なくなる。一方、損失を出した企業は損失額を少なく見せるために利益の切り上げ行動を行った結果、利益数字の2桁目において、9が理論値より多く出現する一方で、0が少なく出現する。したがって、ここでは黒字企業では2桁目に0の観測値が理論値より大きいか、あるいは9の観測値が理論値より小さいかに焦点をあてる。逆に赤字企業では、2桁目に0の観測値が理論値より小さいか、あるいは9の観測値が理論値より大きいかに焦点をあてる。

図表3は連結当期純利益が黒字の企業と赤字の企業とで、その連結売上高・連結営業利益・連結当期純利益の2桁目の数字の観測値を整理したものである。

まずは、黒字企業についてみると(1列から3列)、連結営業利益において0の観測値が統計的に有意な水準で理論値より大きくなっていることがわかる(2列の1行から4行)。また、9の観測値は理論値より統計的に有意な水準で小さくなっている(1列から3列の37行から40行)。この結果は、連結利益項目がベンフォードンの法則にしたがっておらず、利益の切り上げ行動が観察されることを意味する。これはKS値がクリティカルバリューを超えていることから確認できる。一方で、損失企業においては(4列から6列)統計的に有意な水準で観測値が理論値から離れているケースはなく、KS値もクリティカルバリューを超えていない。すなわち、損失企業の連結利益項目はベンフォードンの法則に従っており、利益の切り上げ行動は観察されていない。

図表4は単体売上高・単体営業利益・単体当期純利益についての分析結果を示したものである。黒字企業はと赤字企業の分類は単体当期純利益に基づいている。

黒字企業の結果をみると、単体売上高・単体営業利益・単体当期純利益のすべてにおいて0の観測値が統計的に有意な水準で理論値より大きくなっていることがわかる(1列から3列の1行から4行)。また、9の観測値は理論値より統計的に有意な水準で小さくなっている(1列から3列の37行から40行)。すなわち、単体利益項目において利益の切り上げ行動が観察される。続いて赤字企業に目を向けると、単体純利益において0の観測値が統計的に有意な水準で理論値より小さくなっており(6列の1行から4行)、赤字企業においても利益の切り上げ行動は観察される。しかし、黒字企業のそれよりは傾向は強くない。

## 4.3 規模別分析

続いて利益の切り上げ行動が規模によって異なるかを分析する。図表5は連結総資産に基づいてサンプルを3つのグループに分けた結果である。なお、利益の切り上げ行動の観察に

図表3 連結売上高・営業利益・当期純利益の2桁目分析

		連結純利益 > 0			連結純利益 < 0			
		連結売上高	連結営業利益	連結純利益	連結売上高	連結営業利益	連結純利益	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
1.	2桁目数字 = 0	観測値	0.1205	0.1231	0.1225	0.1215	0.1220	0.1136
2.		理論値	0.1200	0.1200	0.1200	0.1200	0.1200	0.1200
3.		(観測値 - 理論値)	(0.0005)	(0.0031)	(0.0025)	(0.0015)	(0.0020)	(-0.0064)
4.		<i>z</i> 値	<i>0.33</i>	<b>2.15</b>	<i>1.73</i>	<i>0.4349</i>	<i>0.5927</i>	<i>1.90</i>
5.	2桁目数字 = 1	観測値	0.1147	0.1133	0.1172	0.1154	0.1160	0.1099
6.		理論値	0.1140	0.1140	0.1140	0.1140	0.1140	0.1140
7.		(観測値 - 理論値)	-0.0007	(-0.0007)	(0.0032)	(0.0014)	(0.0020)	(-0.0041)
8.		<i>z</i> 値	<i>0.49</i>	<i>0.52</i>	<b>2.26</b>	<i>0.41</i>	<i>0.61</i>	<i>1.23</i>
9.	2桁目数字 = 2	観測値	0.1108	0.1114	0.1126	0.1111	0.1086	0.1101
10.		理論値	0.1090	0.1090	0.1090	0.1090	0.1090	0.1090
11.		(観測値 - 理論値)	-0.0018	(0.0024)	(0.0036)	(0.0021)	(-0.0004)	(0.0011)
12.		<i>z</i> 値	<i>1.32</i>	<i>1.73</i>	<b>2.65</b>	<i>0.64</i>	<i>0.12</i>	<i>0.34</i>
13.	2桁目数字 = 3	観測値	0.1026	0.1074	0.1052	0.1069	0.1065	0.1029
14.		理論値	0.1040	0.1040	0.1040	0.1040	0.1040	0.1040
15.		(観測値 - 理論値)	(-0.0014)	(0.0034)	(0.0012)	(0.0029)	(0.0025)	(-0.0011)
16.		<i>z</i> 値	<i>1.03</i>	<b>2.54</b>	<i>0.88</i>	<i>0.90</i>	<i>0.77</i>	<i>0.34</i>
17.	2桁目数字 = 4	観測値	0.1014	0.0997	0.0974	0.0956	0.0965	0.0977
18.		理論値	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
19.		(観測値 - 理論値)	-0.0014	(-0.0003)	(-0.0026)	(-0.0044)	(-0.0035)	(-0.0023)
20.		<i>z</i> 値	<i>1.06</i>	<i>0.22</i>	<i>1.93</i>	<i>1.41</i>	<i>1.13</i>	<i>0.72</i>
21.	2桁目数字 = 5	観測値	0.0961	0.0940	0.0954	0.1020	0.0935	0.0970
22.		理論値	0.0970	0.0970	0.0970	0.0970	0.0970	0.0970
23.		(観測値 - 理論値)	(-0.0009)	(-0.0030)	(-0.0016)	(0.0050)	(-0.0035)	(0.0000)
24.		<i>z</i> 値	<i>0.71</i>	<b>2.27</b>	<i>1.23</i>	<i>1.64</i>	<i>1.13</i>	<i>-0.01</i>
25.	2桁目数字 = 6	観測値	0.0965	0.0930	0.0936	0.0899	0.0938	0.0970
26.		理論値	0.0930	0.0930	0.0930	0.0930	0.0930	0.0930
27.		(観測値 - 理論値)	-0.0035	(0.0000)	(0.0006)	(-0.0031)	(0.0008)	(0.0040)
28.		<i>z</i> 値	<b>2.72</b>	<i>-0.01</i>	<i>0.45</i>	<i>1.01</i>	<i>0.26</i>	<i>1.32</i>
29.	2桁目数字 = 7	観測値	0.0909	0.0897	0.0885	0.0875	0.0924	0.0906
30.		理論値	0.0900	0.0900	0.0900	0.0900	0.0900	0.0900
31.		(観測値 - 理論値)	-0.0009	(-0.0003)	(-0.0015)	(-0.0025)	(0.0024)	(0.0006)
32.		<i>z</i> 値	<i>0.68</i>	<i>0.2454</i>	<i>1.18</i>	<i>0.83</i>	<i>0.79</i>	<i>0.18</i>
33.	2桁目数字 = 8	観測値	0.0869	0.0868	0.0876	0.0887	0.0846	0.0928
34.		理論値	0.0880	0.0880	0.0880	0.0880	0.0880	0.0880
35.		(観測値 - 理論値)	(-0.0011)	(-0.0012)	(-0.0004)	(0.0007)	(-0.0034)	(0.0048)
36.		<i>z</i> 値	<i>0.85</i>	<i>0.95</i>	<i>0.34</i>	<i>0.22</i>	<i>1.16</i>	<i>1.63</i>
37.	2桁目数字 = 9	観測値	0.0796	0.0816	0.0800	0.0813	0.0862	0.0884
38.		理論値	0.0850	0.0850	0.0850	0.0850	0.0850	0.0850
39.		(観測値 - 理論値)	(-0.0054)	(-0.0034)	(-0.0050)	(-0.0037)	(0.0012)	(0.0034)
40.		<i>z</i> 値	<b>4.37</b>	<b>2.72</b>	<b>4.03</b>	<i>1.27</i>	<i>0.39</i>	<i>1.16</i>
		サンプル数	51,516	51,516	51,516	9,506	9,506	9,506
		<i>KS</i> 値	<i>0.0065</i>	<i>0.0081</i>	<i>0.0105</i>	<i>0.0085</i>	<i>0.0060</i>	<i>0.0127</i>
		( <i>KS</i> 値5%クリティカルバリュウ)	0.0060	0.0060	0.0060	.01395	.01395	.01395

企業による利益の切り上げ行動の分析

図表 4 単体売上高・営業利益・当期純利益の2桁目分析

		単体純利益 > 0			単体純利益 < 0			
		単体売上高	単体営業利益	単体純利益	単体売上高	単体営業利益	単体純利益	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
1.	2桁目数字 = 0	観測値	0.1255	0.1235	0.1333	0.1232	0.1198	0.1063
2.		理論値	0.1200	0.1200	0.1200	0.1200	0.1200	0.1200
3.		(観測値 - 理論値)	(0.0055)	(0.0035)	(0.0133)	(0.0032)	(-0.0002)	(-0.0137)
4.		<i>z</i> 値	<b>3.84</b>	<b>2.45</b>	<b>9.33</b>	<i>0.90</i>	<i>0.04</i>	<b>4.00</b>
5.	2桁目数字 = 1	観測値	0.1144	0.1169	0.1194	0.1100	0.1149	0.1054
6.		理論値	0.1140	0.1140	0.1140	0.1140	0.1140	0.1140
7.		(観測値 - 理論値)	(0.0004)	(0.0029)	(0.0054)	(-0.0040)	(0.0009)	(-0.0086)
8.		<i>z</i> 値	<i>0.31</i>	<b>2.05</b>	<b>3.84</b>	<i>1.17</i>	<i>0.26</i>	<b>2.56</b>
9.	2桁目数字 = 2	観測値	0.1095	0.1080	0.1101	0.1108	0.1079	0.1103
10.		理論値	0.1090	0.1090	0.1090	0.1090	0.1090	0.1090
11.		(観測値 - 理論値)	(0.0005)	(-0.0010)	(0.0011)	(0.0018)	(-0.0011)	(0.0013)
12.		<i>z</i> 値	<i>0.33</i>	<i>0.73</i>	<b>0.77</b>	<i>0.54</i>	<i>0.31</i>	<i>0.37</i>
13.	2桁目数字 = 3	観測値	0.1021	0.1032	0.1030	0.1071	0.1068	0.1079
14.		理論値	0.1040	0.1040	0.1040	0.1040	0.1040	0.1040
15.		(観測値 - 理論値)	(-0.0019)	(-0.0008)	(-0.0010)	(0.0031)	(0.0028)	(0.0039)
16.		<i>z</i> 値	<i>1.38</i>	<i>0.60</i>	<i>0.73</i>	<i>0.96</i>	<i>0.86</i>	<i>1.20</i>
17.	2桁目数字 = 4	観測値	0.1013	0.1020	0.0985	0.1078	0.1015	0.1015
18.		理論値	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
19.		(観測値 - 理論値)	(0.0013)	(0.0020)	(-0.0015)	(0.0078)	(0.0015)	(0.0015)
20.		<i>z</i> 値	<i>1.0084</i>	<i>1.5053</i>	<i>1.1399</i>	<b>2.4529</b>	<i>0.4498</i>	<i>0.4498</i>
21.	2桁目数字 = 5	観測値	0.0974	0.0983	0.0963	0.0997	0.0990	0.0963
22.		理論値	0.0970	0.0970	0.0970	0.0970	0.0970	0.0970
23.		(観測値 - 理論値)	(0.0004)	(0.0013)	(-0.0007)	(0.0027)	(0.0020)	(-0.0007)
24.		<i>z</i> 値	<i>0.30</i>	<i>1.01</i>	<i>0.52</i>	<i>0.85</i>	<i>0.63</i>	<i>0.22</i>
25.	2桁目数字 = 6	観測値	0.0933	0.0932	0.0905	0.0890	0.0931	0.0949
26.		理論値	0.0930	0.0930	0.0930	0.0930	0.0930	0.0930
27.		(観測値 - 理論値)	(0.0003)	(0.0002)	(-0.0025)	(-0.0040)	(0.0001)	(0.0019)
28.		<i>z</i> 値	<b>0.2593</b>	<i>0.1838</i>	<i>1.9900</i>	<i>1.2785</i>	<i>0.0283</i>	<i>0.6091</i>
29.	2桁目数字 = 7	観測値	0.0890	0.0861	0.0872	0.0899	0.0878	0.0974
30.		理論値	0.0900	0.0900	0.0900	0.0900	0.0900	0.0900
31.		(観測値 - 理論値)	(-0.0010)	(-0.0039)	(-0.0028)	(-0.0001)	(-0.0022)	(0.0074)
32.		<i>z</i> 値	<i>0.79</i>	<b>3.12</b>	<b>2.23</b>	<i>0.01</i>	<i>0.71</i>	<b>2.42</b>
33.	2桁目数字 = 8	観測値	0.0848	0.0867	0.0871	0.0846	0.0881	0.0940
34.		理論値	0.0880	0.0880	0.0880	0.0880	0.0880	0.0880
35.		(観測値 - 理論値)	(-0.0032)	(-0.0013)	(-0.0009)	(-0.0034)	(0.0001)	(0.0060)
36.		<i>z</i> 値	<b>2.53</b>	<i>1.03</i>	<i>0.69</i>	<i>1.13</i>	<i>0.03</i>	<b>2.00</b>
37.	2桁目数字 = 9	観測値	0.0826	0.0821	0.0747	0.0778	0.0809	0.0861
38.		理論値	0.0850	0.0850	0.0850	0.0850	0.0850	0.0850
39.		(観測値 - 理論値)	(-0.0024)	(-0.0029)	(-0.0103)	(-0.0072)	(-0.0041)	(0.0011)
40.		<i>z</i> 値	<b>1.99</b>	<b>2.34</b>	<b>8.45</b>	<b>2.43</b>	<i>1.37</i>	<i>0.37</i>
		サンプル数	52,025	52,025	52,025	8,997	8,997	8,997
		<i>KS</i> 値	<i>0.0066</i>	<i>0.0081</i>	<i>0.0197</i>	<i>0.0147</i>	<i>0.0061</i>	<i>0.0224</i>
		( <i>KS</i> 値5%クリティカルバリュウ)	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060

図表5 規模別分析

Panel A. フルサンプル		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		連結純利益	連結純利益 > 0	連結純利益 < 0	単体純利益	単体純利益 > 0	単体純利益 < 0
1.	2桁目数字 = 0	0.0011	0.0025	-0.0064	0.0093	0.0133	-0.0137
	観測値 - 理論値						
	z値	0.83	1.73	1.9007	7.07	9.33	4.00
3.	2桁目数字 = 9	-0.0037	-0.005	0.0034	-0.0086	-0.0103	0.0011
	観測値 - 理論値						
	z値	3.24	4.03	1.1581	7.64	8.44	0.37
4.	サンプル数	61,022	51,516	9,506	61,022	52,025	8,997
Panel B. 小規模企業							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		連結純利益	連結純利益 > 0	連結純利益 < 0	単体純利益	単体純利益 > 0	単体純利益 < 0
5.	2桁目数字 = 0	-0.0046	-0.0034	-0.0099	0.0019	0.0023	-0.0084
	観測値 - 理論値						
	z値	2.01	1.33	1.86	0.81	0.91	1.56
7.	2桁目数字 = 9	0.0026	0.0002	0.0130	-0.0035	-0.004	-0.0043
	観測値 - 理論値						
	z値	1.32	0.09	2.84	1.77	1.82	0.91
8.	サンプル数	20,340	16,533	3,807	20,340	16,586	3,754
Panel C. 中規模企業							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		連結純利益	連結純利益 > 0	連結純利益 < 0	単体純利益	単体純利益 > 0	単体純利益 < 0
9.	2桁目数字 = 0	0.0013	0.0025	-0.0056	0.0120	0.0183	-0.0152
	観測値 - 理論値						
	z値	0.57	0.99	0.89	5.26	7.48	2.38
11.	2桁目数字 = 9	-0.0044	-0.0049	-0.0015	-0.0131	-0.0154	0.0037
	観測値 - 理論値						
	z値	2.25	2.31	0.25	6.67	7.31	0.64
12.	サンプル数	20,341	17,491	2,850	20,341	17,679	2,662
Panel D. 大規模企業							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		連結純利益	連結純利益 > 0	連結純利益 < 0	単体純利益	単体純利益 > 0	単体純利益 < 0
13.	2桁目数字 = 0	0.0066	0.0081	-0.0024	0.0141	0.0186	-0.0200
	観測値 - 理論値						
	z値	2.88	3.27	0.37	6.16	7.60	3.10
15.	2桁目数字 = 9	-0.0092	-0.0099	-0.0046	-0.0093	-0.0112	0.0064
	観測値 - 理論値						
	z値	4.69	4.70	0.85	4.76	5.36	1.14
16.	サンプル数	20,341	17,492	2,849	20,341	17,760	2,581

## 企業による利益の切り上げ行動の分析

において数字0と9の分析がメインとなるため、これ以降の図表にはこの2つの数字の結果のみを表示している。

Panel A の連結当期純利益と単体当期純利益の結果を比較すると、単体純利益における観測値と理論値との差が連結利益項目より大きくなっている（1列と4列の1行から4行）。なお、図表には示していないが、単体当期純利益における差は連結当期純利益における差より統計的に有意な水準で大きい。すなわち、利益の切り上げ行動は連結利益項目よりは単体利益項目においてより観察され、4.1での分析と整合的である。

続いて Panel B の小規模企業の結果をみると、連結純利益が赤字の企業においてのみ、9の観測値が理論値より統計的に有意な水準で大きくなっている（3列の7行と8行）。

Panel C の中規模企業については、連結当期純利益が黒字の場合において9の観測値が統計的に有意な水準で理論値より小さくなっている（2列の11行と12行）。さらに、単体当期純利益においては、赤字企業の9の数字以外は、統計的に有意な水準で利益の切り上げ行動を示す結果となっている（5列と6列の11行と12行）。また、Panel D の大規模企業を用いた分析結果も中規模企業と同じような傾向を示している。これらの結果は、規模の大きい企業において利益の切り上げ行動がより強く観察されることを意味する。

## 4.4 会計ビッグバン分析

最後に会計ビッグバン前後に利益の切り上げ行動がどのように変化したかを分析する。連結決算中心主義への移行、金融商品の時価会計の導入、税効果会計や退職給付会計の導入などの一連の改革を含む会計ビッグバンは企業の利益調整行動に影響を与えた可能性がある。本稿では連結決算中心主義への移行した1999年度以降を会計ビッグバン後、それ以前を会計ビッグバン前とする。図表6は結果をまとめたものである。

Panel A の連結当期純利益の結果を見ると、会計ビッグバン前は0の観測値が統計的に有意な水準で理論値より大きくなっているが（1列の1行と2行）、会計ビッグバン後はその傾向は観察されない（2列の1行と2行）。一方で、9については、会計ビッグバン前は統計的に有意な傾向はみられなかったが、会計ビッグバン後においてその観測値が統計的に有意な水準で理論値より小さくなっている。Panel B の当期純利益に関する結果をみると、会計ビッグバン前後の両期間において、0の観測値が統計的に有意な水準で理論値より大きくなっており（1列と2列の5行から6行）、9の観測値も理論値より統計的に有意な水準で小さくなっている（1列と2列の7行から8行）。これらの結果は、会計ビッグバンが必ずしも企業の利益の切り上げ行動に影響を与えたわけではないことを意味する。

しかし、連結純利益における0、単体当期純利益における0と9の観測値と理論値との差の大きさが、会計ビッグバン後に低下していることがわかる（1列と2列の1行、5行、および7行）。なお、これらは会計ビッグバン後における差は会計ビッグバン前における差よ

図表 6 会計ビッグバン前後分析

Panel A. 連結当期純利益	連結純利益		連結純利益 > 0		連結純利益 < 0	
	ビッグバン前 (1)	ビッグバン後 (2)	ビッグバン前 (3)	ビッグバン後 (4)	ビッグバン前 (5)	ビッグバン後 (6)
1. 2桁目数字 = 0 観測値 - 理論値 z値	0.0056 <b>2.42</b>	-0.0011 0.66	0.0072 <b>2.88</b>	0.0002 0.08	-0.0039 0.61	-0.0075 1.85
3. 2桁目数字 = 9 観測値 - 理論値 z値	-0.0023 1.14	-0.0043 <b>3.15</b>	-0.0029 1.32	-0.0060 <b>3.99</b>	0.0011 0.18	0.0043 1.24
4. サンプル数	19,838	41,184	16,970	34,546	2,868	6,638
Panel B. 単体当期純利益	単体純利益		単体純利益 > 0		単体純利益 < 0	
	ビッグバン前 (1)	ビッグバン後 (2)	ビッグバン前 (3)	ビッグバン後 (4)	ビッグバン前 (5)	ビッグバン後 (6)
5. 2桁目数字 = 0 観測値 - 理論値 z値	0.0194 <b>8.41</b>	0.0044 2.77	0.0244 <b>9.97</b>	0.0076 <b>4.32</b>	-0.0208 <b>2.96</b>	-0.0115 <b>2.89</b>
7. 2桁目数字 = 9 観測値 - 理論値 z値	-0.0122 <b>6.15</b>	-0.0069 <b>5.02</b>	-0.0151 <b>7.20</b>	-0.0079 <b>5.21</b>	0.0114 1.88	-0.0022 0.62
8. サンプル数	19,838	41,184	17,650	34,375	2,188	6,809

## 企業による利益の切り上げ行動の分析

り統計的に有意な水準で小さい（図表には示していない）。さらに、単体純利益における観測値と理論値との差の低下が、連結純利益におけるそれより大きい。これらは、会計ビッグバンによって利益の切り上げ行動が低下し、さらにその傾向は単体当期純利益において顕著であることを意味する。

これまでの結果を整理すると次の通りである。第1に、利益の切り上げ行動は連結利益および単体利益の両方において観察されるが、その傾向は単体利益において顕著である。第2に、利益の切り上げ行動は黒字企業と赤字企業の両方において観察されるが、その傾向は黒字企業において顕著である。第3に、規模の大きい企業において利益の切り上げ行動がより強く観察される。最後に、会計ビッグバン後の期間において利益の切り上げ行動が低下した可能性があるが、その傾向は単体利益において顕著である。

## 5. おわりに

本稿では、ベンフォードの法則 (Benford's law) を用いて日本企業の利益の切り上げ行動を分析した。そのために、連結 (単体) 売上高・連結 (単体) 営業利益および連結 (単体) 当期純利益の6項目の2桁目の数字の観測値と理論値を比較した。もし、観測値が理論値から離れているのであれば、それは利益の切り上げが行われた可能性を意味する。

1983年度から2015年度までの期間において単体と連結財務諸表の両方が入手可能な一般事業会社61,022サンプルを用いた分析からは次のことがわかった。第1に、利益の切り上げ行動は連結利益および単体利益の両方において観察されたが、その傾向は単体利益において顕著であった。第2に、利益の切り上げ行動は黒字企業と赤字企業の両方において観察されたが、その傾向は黒字企業において顕著であった。第3に、規模の大きい企業において利益の切り上げ行動がより強く観察された。最後に、会計ビッグバン後の期間において利益の切り上げ行動が低下した可能性があるが、その傾向は単体利益において顕著であった。

本稿では、利益の切り上げ行動の存在を明らかにしているが、それがどのような動機によって行われたについては具体的に検討していない。たとえば、利益の切り上げ行動が黒字企業においてより強く観察されたのは、企業の損失回避行動と深くかかわっている可能性がある。多くの研究では、様々な理由から企業が損失を回避することが示されており (Burgstahler and Dichev, 1997; 首藤 2010), 本稿での黒字企業として分類された企業の中にはこのような企業が多く含まれている可能性がある。僅かな利益を出している企業とそうでない企業と分けて分析することで、この点をさらに深掘りできる可能性がある。

また、本稿では会計ビッグバンによって利益の切り上げ行動が低下した可能性を示したが、その理由については深く検討していない。すなわち、会計ビッグバンの一連の改革がなぜ企業の利益操作行動を低下させたかを具体的に論じる必要がある。さらに、単体利益における

切り上げ行動がより低下したのは、連結決算中心主義への移行により単体利益への注目が低下した結果、それを操作する必要性が前に比べて低下したのかもしれない。

最後に、ベンフォードの法則を財務データに応用したもう1つのタイプの研究として、個別企業の財務諸表項目のすべての数字を分析するものがある (Amiram et al.; 2015)。この種の研究のメリットとしては、個別企業の財務諸表エラーが測定可能であるため、なぜエラーが起きるかをより直接的に分析できる点にある。これらの点については今後の課題としたい。

付記：本稿は2016年度個人研究助成（研究番号16-09）の成果の一部である。

#### 注

- 1) 日本語の文献だと新美（2010）と一ノ宮（2010）がベンフォードの法則についてかなり詳細に紹介している。
- 2) この理由から、Carshaw（1988）は赤字企業を分析サンプルから除いている。
- 3) 数字の出現頻度がベンフォードの法則に従うかどうかを検定する方法としてカイ二乗検定が用いられることもある。しかし、カイ二乗検定がKSテストよりNに対して敏感なことから（すなわち、Nが多いほどクリティカルバリューが小さくなることから帰無仮説を棄却しやすい）、本稿では先行研究と同様、KSテストを用いる。

#### 参考文献

- 新美一正. 2010a. 「経営者の会計数値切り上げ行動による利益調整—ベンフォードの法則に基づく実証分析」『Business & economic review』20-2, 139-170.
- 新美一正. 2010b. 「ベンフォードの法則を用いた利益調整行動の分析」『証券アナリストジャーナル』48-2, 62-68.
- 一ノ宮士郎. 2008. 「第4章 会計数値のアノマリーと利益の質」『QOE [利益の質] 分析』中央経済社.
- 薄井彰. 2015. 『会計制度の経済分析』中央経済社.
- 木村史彦. 2017. 「連結子会社の利益の調整を通じた連結上の利益に対する利益マネジメント」『現代ディスクロージャー研究』16, 25-46.
- 坂上学. 2011. 「財務数値の分布特性とベキ乗則」『会計』180-3, 326-338.
- 首藤昭信. 2010. 『日本企業の利益調整—理論と実証』中央経済社.
- 中條祐介. 2001. 「会計ビッグバンとマイクロ会計政策」『会計』160-5, 111-122.
- Alali, F., and Romero, S., 2013. Characteristics of failed U.S. commercial banks: An exploratory study. *Accounting and Finance*, 53, 1149-1174.
- Amiram, D., Bozanic, Z., and Rouen, E., 2015. Financial statement errors: Evidence from the distributional properties of financial statement numbers. *Review of Accounting Studies*, 20, 1540-1593.

- Burgstahler, D. and Dichev, I., 1997. Earnings management to avoid earnings decreases and losses. *Journal of Accounting and Economics*, 24, 99-126.
- Carslaw, C. A. P. N., 1988. Anomalies in income numbers: Evidence of goal oriented behavior. *The Accounting Review*, 63-2, 321-327.
- Dechow, P. M., Sloan, R. G., and Sweeney, A. P., 1995. Detecting earnings management. *The Accounting Review*, 70, 193-225.
- Dechow, P. M. and Dichev, I., 2002. The quality of accruals and earnings: The role of accrual estimation errors. *The Accounting Review*, 77, 35-59.
- Durtschi, C., Hillison, W., and Pacini, C., The effective use of Benford's law to assist in detecting fraud in accounting data. *Journal of Forensic Accounting*, 5, 17-34.
- Francis, J., LaFond, R., Olsson, P., and Schipper, K., 2005. The market pricing of accruals quality. *Journal of Accounting and Economics*, 39, 295-327.
- Grammatikos, T., and Papanikolaou, N. I., 2016. Applying Benford's law to detect accounting data manipulation in the banking industry. *LSF Research Working paper series*, No. 16-11.
- Jones, J. J., 1991. Earnings management during import relief investigations. *Journal of Accounting Research*, 29, 193-228.
- Kothari, S. P., Leone, A. J., and Wasley, C. E., 2005. Performance matched discretionary accruals measures. *Journal of Accounting and Economics*, 39, 163-197.
- Kossovsky, A. E., 2014. *Benford's law: Theory, the general law of relative quantities, and forensic fraud detection applications*. World Scientific. Singapore.
- Nigrini, M. J., 1996. A taxpayer compliance application of Benford's law. *The Journal of the American Taxation Association*, 18 -1, 72-91.
- Nigrini, M. J., 2012. *Benford's law: Applications for forensic accounting, auditing, and fraud detection*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Skousen, C. J., Guan, L., and Wetzel, T. S., 2004. Anomalies and unusual patterns in reported earnings: Japanese managers round earnings. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 15-3, 212-234.
- Thomas, J. K., 1989. Unusual patterns in reported earnings. *The Accounting Review*, 66-4, 773-787.