

2020年2月27日 全9頁

AI（機械学習）で地銀の収益構造を解釈する

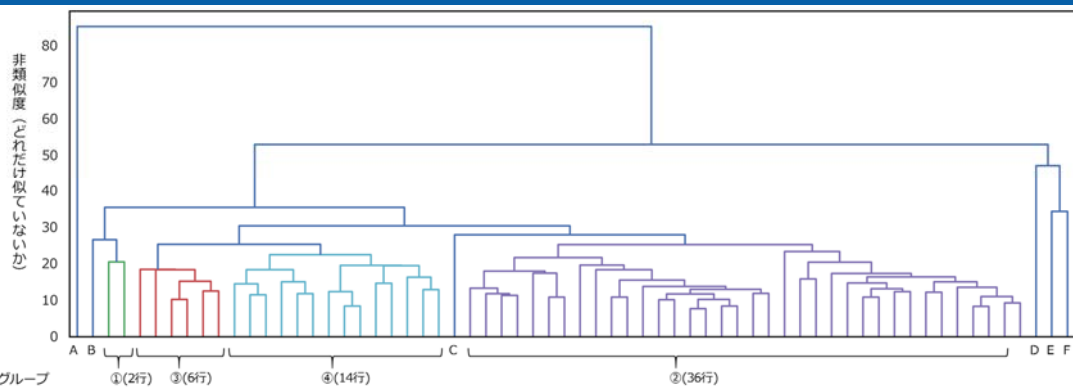
財務データに基づく地方銀行のクラスタリング

経済調査部 研究員 中田 理恵

[要約]

- 本稿では財務データの解釈における機械学習の応用可能性を探った。地方銀行を財務データに基づき収益構造別に分類（クラスタリング）し、特異な収益構造を持つ銀行の特定や、分類された収益構造ごとに利益率との関係を見出すことが可能かを検証した。
- クラスタリングの結果、6行が特異な収益構造を持つ銀行として割り出された。いずれにおいても、他行との目立った差異が見られ、機械学習による特異な決算内容を持つ銀行の特定が適切にできたといえるだろう。その他の銀行は収益構造に基づき4グループに分けられた。グループは主に経費率の大小と、収益源に占める貸出金利息の割合の高低によって分かれた。分類されたグループと利益率の間には一定の関係を見出すことができた。銀行の収益性の動向を考えるにあたり、財務データによるクラスタリングは有用な手段の一つであると考えられる。

機械学習による各地方銀行の分類の過程と結果表



グループ or 銀行	特徴
グループ 1 (2行)	経常収益に対する有価証券利息配当金の割合が高いかつ経費の割合が低い／資産に占める有価証券の割合が高い
グループ 2 (36行)	経常収益に対する有価証券利息配当金の割合が高いかつ経費の割合が高い／資産に占める有価証券の割合が高い
グループ 3 (6行)	経常収益に対する貸出金利息の割合が高いかつ経費の割合が比較的低い／資産に占める有価証券の割合が低い
グループ 4 (15行)	経常収益に対する貸出金利息の割合が高いかつ経費の割合が高い／資産に占める有価証券の割合が比較的低い
A 銀行	収益源の多くを貸出金利息が占める／個人向け貸出中心／多額の不良債権処理額と一般貸倒引当金繰入額が収益を圧迫
B 銀行	比較的大きいその他の臨時損失を計上（主に投信解約損）／資産に占めるその他の証券（投信など）の割合が高い
C 銀行	資産に占める国債の割合が比較的高い
D 銀行	収益源の多くを貸出金利息が占める／企業向け貸出中心
E 銀行	収益源の多くを貸出金利息が占める／個人向け貸出中心／経常収益に対する経費の割合が高い
F 銀行	収益源の多くを貸出金利息が占める／資産のほとんどを貸出金が占める

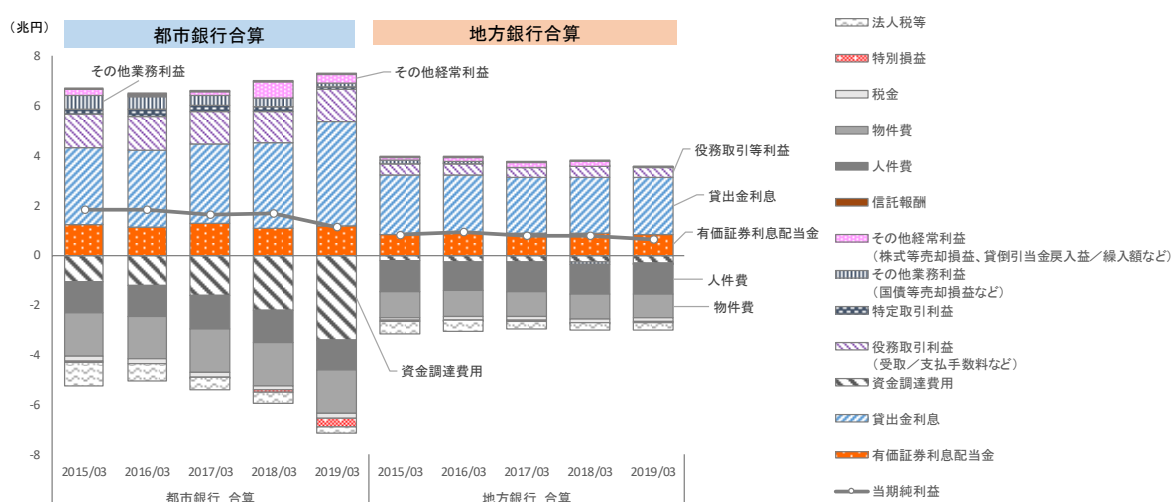
(出所) 本文図表 2、3

1. はじめに

地方銀行の収益構造をどのように評価するのか

現在、地方銀行（全国地方銀行協会加盟行、以下同じ）は収益構造の見直しを求められている。図表1は全国銀行協会が公表しているデータをもとに都市銀行と地方銀行の収益の推移を示したものである。都市銀行と比較して地方銀行は資金利益（貸出金利息や有価証券利息配当金などの資金運用収益－資金調達費用）への依存が大きいことが特徴となっている。足元では、金利低下による利鞘の縮小や地方における人口及び企業の減少が進んでおり、既存のビジネスモデルの持続性が懸念されている。

図表1 都市銀行と地方銀行の収益推移



（出所）全国銀行協会より大和総研作成

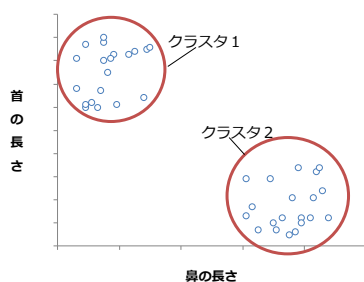
しかし、ひとことに地方銀行といっても全国には64行あり、収益構造は一様ではないはずである。しかも、収益構造を特定するにあたり、検討すべき勘定項目は多岐にわたる。そのため、人の目で判断する場合、分類に使用する軸（勘定項目）の検討・選択に時間を要するといったデメリットに加えて、軸の選択において恣意性や見落としが生じるといった問題がある。経営判断の迅速化がますます求められる中、各地方銀行の特徴を定量的な基準によって明らかにするとともに、より効率的な形で今後のビジネスモデルを検討していくことが重要となる。

機械学習による評価・分類のメリット

そこで本レポートでは、財務データの解釈における機械学習の応用可能性を探った。具体的には地方銀行を財務データに基づき、収益構造別に分類（クラスタリング）し、特異な収益構造を持つ銀行の特定や、分類された収益構造ごとに利益率との関係を見出すことができるかを検証した。

クラスタリングとはデータをもとにしたグループ分けを意味する（詳細は下記の参考欄を参照）。クラスタリングには、データ間の距離を基準として定量的に分類が可能であること、かつ、複数の軸（ここでは勘定項目）を考慮した分類を短時間でできるといったメリットがある。

参考：クラスタリングとは



(出所) 大和総研作成

与えられたデータから規則性や判断基準を機械が学習し、これに基づき未知のものを予測、判断する技術を機械学習と呼ぶ。クラスタリングは機械学習の手法の一つである。

クラスタリングでは、分類の答えが与えられない状態で、モデルが各サンプルの特徴量をもとに似ているものを集めてグループ分けを行う。例えば、キリンとゾウの首の長さや鼻の長さのデータがあるが、どちらの動物か種類の区別がつかない状態であるとする。データをもとにクラスタリングにより2つに分類すると下図のようになる。モデルはキリンとゾウの特徴について学習していなくても、データからサンプル間の距離（どれだけ近い／離れているか）を判断して、キリンとゾウを別々のグループに分類できる。判断基準を与えずともデータをもとに分類できるため、本分析のように明確な区分のないものを分類したいといった場面において有用である。

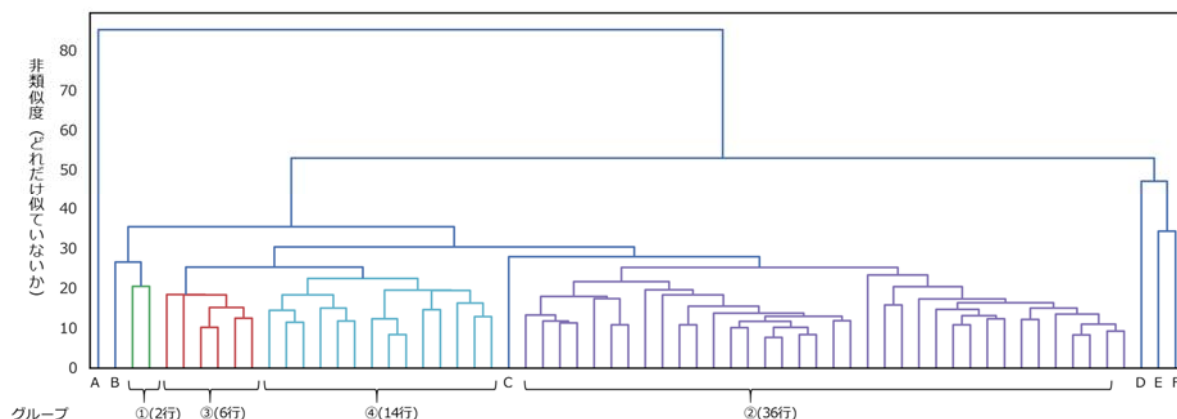
2. 収益構造別の分類方法とその結果

本分析では、地方銀行 64 行の損益計算書（単体）上の収益・費用及び貸借対照表（単体）上の資産側のデータを用いた。なお、分析の主眼は収益構造に基づく分類であるが、収益に影響を与える貸出先や運用先のデータを含む貸借対照表の資産側データも学習データに取り入れた。また、単年度による「ぶれ」の影響を取り除いて収益構造を捉えるために、データは直近 3 年度分（2016 年度～2018 年度）の平均値を用いた。加えて、財務データの金額のまま取り込むと、金額の大小によりグループが分かれ、グループ分けが収益構造よりも銀行の規模の大小により決定されてしまう可能性があり、これを回避するため、損益計算書の各勘定項目の値は各行ごとに経常収益を 100 として相対化した。同様の理由により、貸借対照表上の各勘定項目の値は各行ごとに総資産残高を 100 として相対化した。

クラスタリングによるグループ分けの過程と結果

図表 2 はクラスタリングにおけるグループ分けの過程と結果を表したものである。縦軸がそれぞれの銀行の距離（どれだけ似ていないか）を示しており、高い位置で分岐しているものほど「似ていない」ことを意味する。言い換えると低い位置で分岐しているものは「似ている」銀行同士である。分類の結果、地方銀行は 10 のグループに分けることができ、うちグループ①～④は複数の銀行が含まれている。残りは各グループに 1 行ずつしか含まれていないため、それぞれ A 銀行、B 銀行、C 銀行、D 銀行、E 銀行、F 銀行とする。A～F の銀行は、単体で分類されているため、どこともあまり似ていない収益構造を持つ銀行であると判断されたことが分かる。特に A 銀行は最も高い位置で分岐しており、他の銀行とは大きく異なった決算内容であったことが示唆される。

図表2 地方銀行の収益構造及び資産構造に基づく分類（階層クラスタリング）結果

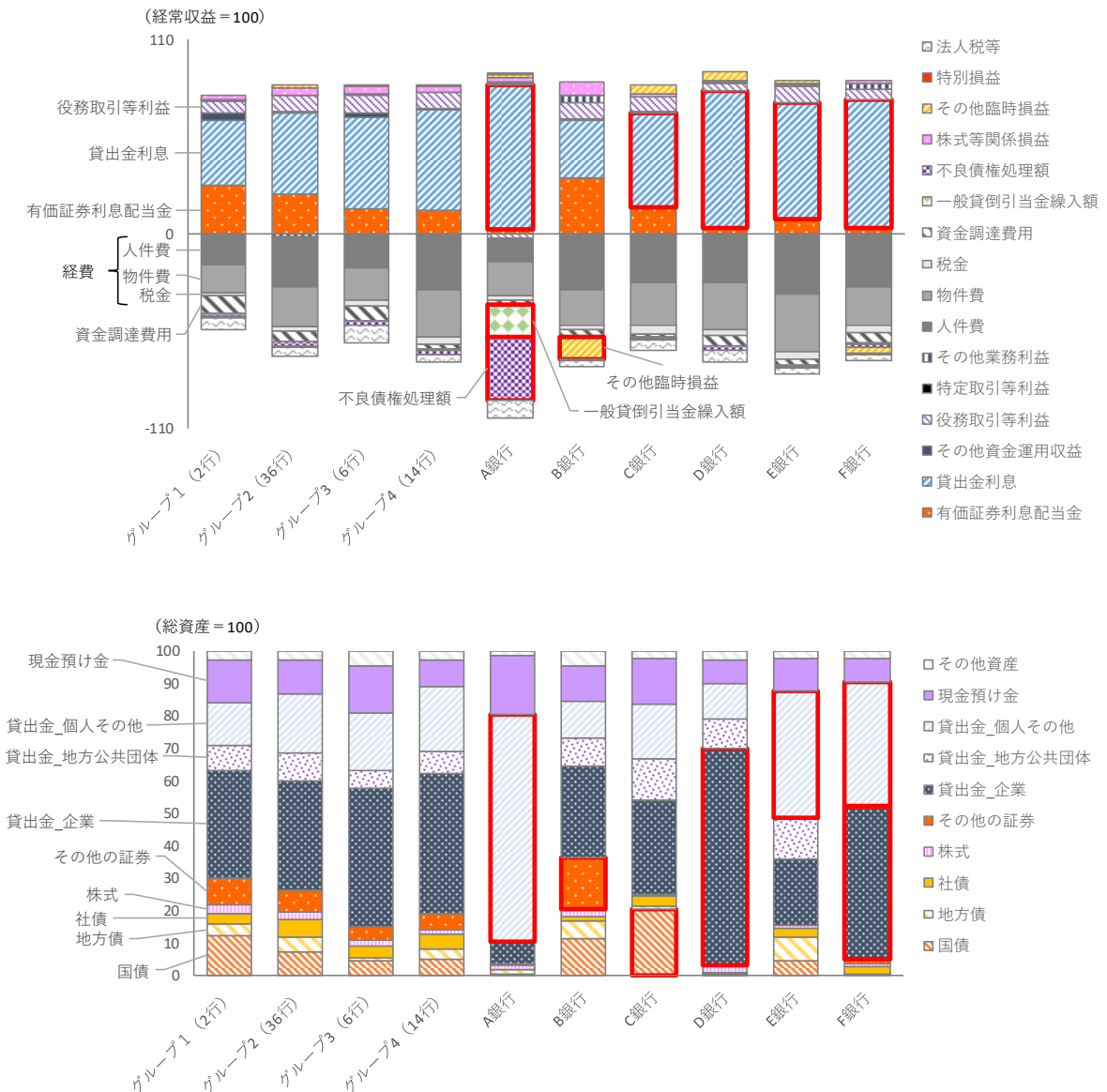


（出所）QUICK、各行決算資料より大和総研作成

機械学習（クラスタリング）で得られた地方銀行各グループの収益構造と資産構造の特徴

機械学習により分類されたグループ別に収益構造と資産構造を平均して示したものが図表3である。図表下部の表に記した通り、各グループに特徴があることが見て取れる。また、1行ずつ分類されたA～Fの銀行は、収益源の貸出金利息への集中や、多額の不良債権処理額の発生、比較的大きな臨時損失の発生など特異な動きをしていることが分かる。クラスタリングの結果としては、概ね各地方銀行の特徴を捉えた分類ができたといえよう。なお、クラスタリングは距離の決め方やグルーピングの方法が多数あり、方法を変えれば、分類結果も変わるため、結果は絶対的なものではないことに留意されたい。

図表3 分類別の収益構造（上）と資産構造（下）の特徴



(注) 収益構造（上図）は各行の経常収益を100としてグループ別に平均値を表示。
 資産構造（下図）は各行の総資産を100としてグループ別に平均値を表示。
 (出所) QUICK、各行決算資料より大和総研作成

3. 収益構造の特徴と利益率との関係

以下では、前頁に示した分類結果をもとに、収益構造と利益率の関係を見ていく。なお、本稿では地方銀行のグループ別にそれぞれ共通な特徴を見ることに焦点を当てるため、個別性の強いA～F銀行については言及しない。

地方銀行は主に「経費率の大小」と「収益源に占める貸出金利息の割合の高低」で分けられる

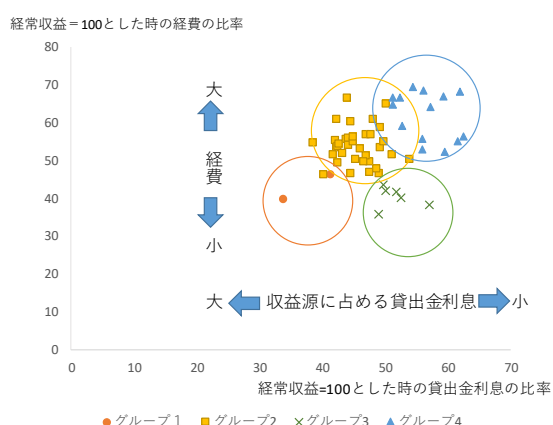
A～F銀行を除いた残りの銀行は収益構造に基づき4グループに分けられた。グループは主に経費率の大小と、収益源に占める貸出金利息の割合の高低によって分かれている（図表4）。なお、ここでは分類を最も大きく左右したとみられる2軸を取り出して図示しているが、その他の勘定項目も分類の際に考慮されている。

経費率は資産規模が大きくなるほど下がりやすい

また、グループ1～4の総資産額を見ると、経費率の低いグループ1と3は資産規模が比較的大きな銀行で構成されていることがわかる（図表5）。一般的に、資産規模が大きくなるにつれて、収益の規模も大きくなるが、人件費や物件費などの固定費はあまり大きく増加しないため、収益に対する経費の比率は小さくなりやすい。こうした規模の効果が発揮されるため、資産規模の大小が経費率の大小に影響を与えたとみられる。

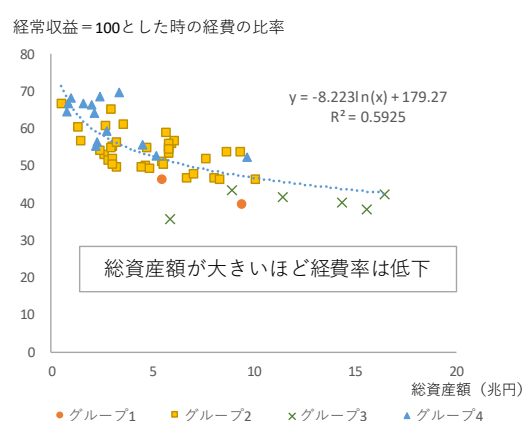
なお、先に述べたように、収益構造の違いではなく各勘定項目の金額の大小によって分類が行われてしまうことを回避するために、学習データは資産規模の違いを取り除いたデータを用いている。しかし、資産規模が経費率の大小を左右する形で収益構造に違いを与えているため、結果として収益構造別に分類したグループごとに資産規模の違いが生じている。

図表4 グループ1～4の銀行の分布



(注) 2016年度～2018年度の平均値を使用
(出所) QUICK、各行決算資料より大和総研作成

図表5 グループ1～4の総資産額と経費率



(注) 2016年度～2018年度の平均値を使用
(出所) QUICK、各行決算資料より大和総研作成

一方、利益率は資産規模と明瞭な関係はない

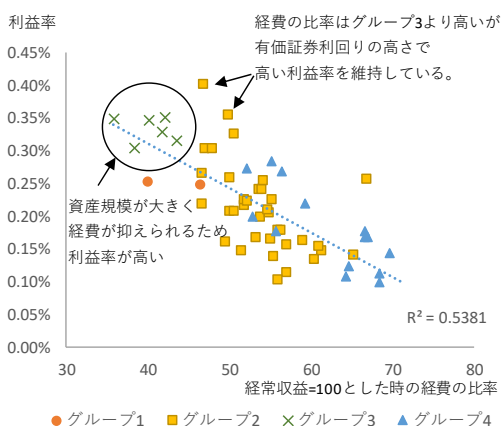
経費率と総資産利益率の関係を見ると、やはり経費率が低いほど利益率は高まる傾向にある（図表6）。しかし、収益源に占める有価証券利息の割合が比較的高いグループ2の銀行は利益率にばらつきが大きく、うち一部はグループ3と同程度の利益率を示している。このため、総

資産が大きい銀行は経費が抑えられて利益率が高まる傾向にあるものの、全体で見ると資産規模と利益率の関係は不明瞭となっている。実際に総資産規模が大きくなるとも比較的高い利益率を示している銀行がいくつか確認できる（図表7）。

利益率の安定性は、収益源に占める貸出金利息の割合が高いグループで低い傾向

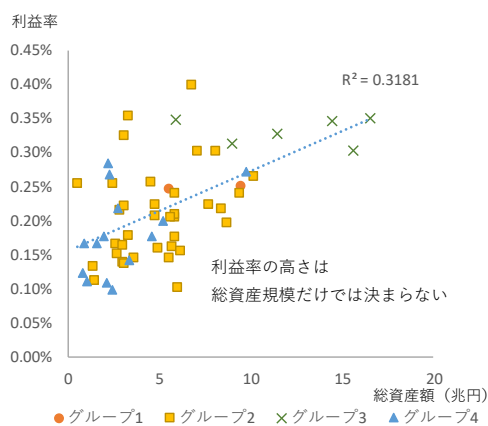
次に利益率の安定性の観点から2012～2018年度のデータを用いて標準偏差を見る（図表8）。図中の各点は、各サンプル（銀行）の利益率の標準偏差と平均を示しており、右側にあるほど期間中の利益率の変動が大きい銀行であることを意味する。全体としては収益源に占める貸出金利息の割合が高いグループ3と4に含まれる銀行は、グループ1や2に含まれる銀行よりも標準偏差が大きい傾向にあり、利益率が安定していないことが分かる。これは、当該期間（7年間）において貸出金利が低下を続けてきたことによるとみられる（図表9）。全国銀行協会がまとめている地方銀行の貸出金利回りと有価証券金利回りを比較すると、これまで有価証券金利回りを上回っていた貸出金利回りが、有価証券金利回りの水準まで低下しており、足元ではわずかに有価証券金利回りを下回る状況となっている。

図表6 経費率と利益率 (ROA)



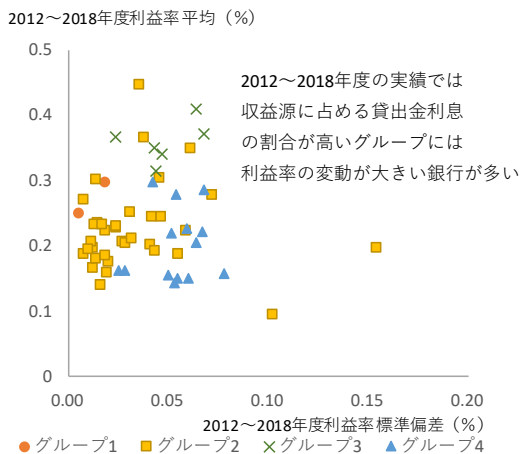
(注) 2016年度～2018年度の平均値を使用
(出所) QUICK、各行決算資料より大和総研作成

図表7 総資産と利益率 (ROA)



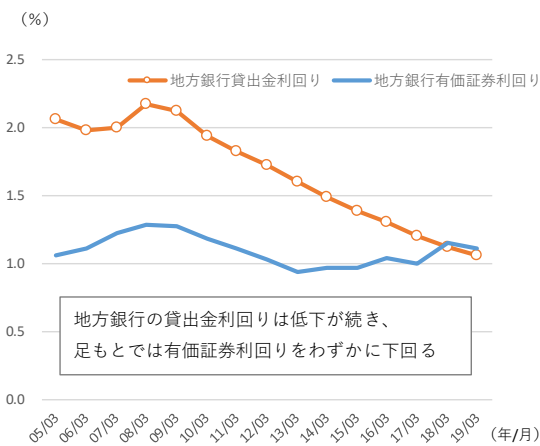
(注) 2016年度～2018年度の平均値を使用
(出所) QUICK、各行決算資料より大和総研作成

図表8 利益率 (ROA) の平均と標準偏差



(注) 各点は、各サンプル（銀行）の2012年度～2018年度の利益率の平均と標準偏差を示す。
(出所) QUICK、各行決算資料より大和総研作成

図表9 貸出金利回りと有価証券金利回り



(出所) 全国銀行協会より大和総研作成

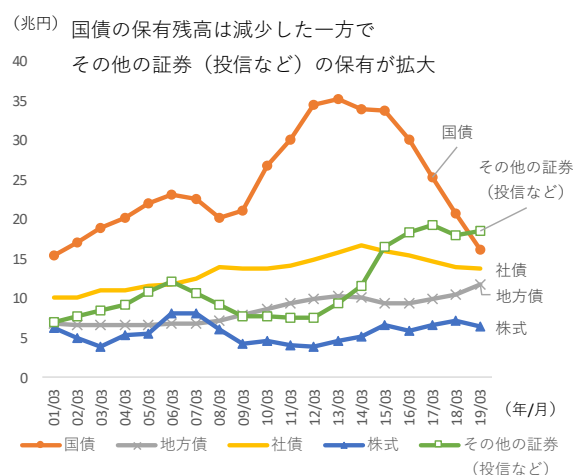
利益率の安定性をもたらず有価証券利回りが下がらない背景について

なお、有価証券利回りは意図的に高められている可能性がある点には注意しておくべきであろう。

有価証券利回りは有価証券利息配当金÷有価証券平残で求められる。分子である有価証券利息配当金には有価証券の利息および配当金のほか、投資信託の解約・償還時の差益も計上されている。また、保有する投資信託が短期間で売却を目的としていない場合は、貸借対照表上での時価評価が不要であるため、保有中の含み益・含み損は損益計算書に反映されない。このため、保有する投資信託のうち含み益の出ているもののみを解約すれば、解約益による有価証券利息配当金を増加させることが可能となる。仮にこうした仕組みにより有価証券利息配当金が増加していれば、有価証券利回りも意図的に高められているということになる。

地方銀行の有価証券保有状況を見ると、2012年度をピークに国債の保有残高が減少する一方で、その他の証券が増加し、足元では国債を抜いて最大の運用先となっている。その他の証券には投資信託や外国証券などが計上される。国債の利回りが低下する中で、一定の利回りを確保するための代替的な運用先として、投資信託や外国証券が選択されたとみられる。運用先の変更により利回りが改善したとみるのが自然であるが、解約益により有価証券利回りが引き上げられている可能性もあろう。なお、運用先の変更による利回りの改善と、投資信託解約益による有価証券利息配当金の増加のどちらが大きく影響しているかは、投資信託解約損益を確認して判断する必要がある。しかし、同値は公表開始（2019年9月中間期）から間もないため、十分なデータがそろっていないためここでは検討の対象外とする。

図表 10 地方銀行の保有有価証券残高



おわりに

本レポートでは機械学習（階層クラスタリング）を活用して地方銀行を収益構造ごとに分類することで、特異な収益構造を持つ銀行や、収益構造と利益率との関係を見出すことを試みた。

クラスタリングの結果としては特異な銀行 6 行が見出され、残りの銀行は 4 グループに分かれた。各銀行、グループごとにそれぞれ特徴が確認でき概ね適切に分類できたと言えよう。また、分類されたグループと利益率の間には一定の関係を見出すことができた。銀行の収益性の動向を考えるにあたり、財務データによるクラスタリングは有用な手段の一つであると考えられる。

なお、クラスタリングは距離の決め方やグルーピングの方法が多数あり、方法を変えれば、分類結果も変わるため、結果は絶対的なものではないことに留意されたい。加えて、2019 年 9 月中間期から公表を開始した投資信託解約損益については、データの数が不十分であるため考慮できていないが、今後の分析の際には利益率の算出に当たり当該勘定項目の扱いに配慮する必要があるだろう。