

# 2013年ノーベル経済学賞に見る ファイナンス実証研究の動向

青山学院大学大学院国際マネジメント研究科  
福井義高

平成26年2月20日

2月22日改訂

# ポストCAPMのファイナンス研究

1. Robust empirical regularitiesの存在
2. なぜそうなのかという理論的説明は未だしの感



- 今回の受賞は1の発見に対する貢献と理解
- 2に関しては、変動するdiscount rateの解釈が論点
  - 均衡資産評価モデル vs. 行動ファイナンス

# 受賞の背景1：短期のUnpredictability

- In the short term, predictability in stock returns is very limited, which is consistent with stock prices quickly reflecting new public information about future cash flows. To the extent that short-term return predictability can be found, it is too small to profit from because of transaction costs.

# 受賞の背景2: 長期のPredictability

- In the longer term, there is economically significant predictability in stock returns, indicative of variations in expected returns or discount rates. In particular, expected returns in “good” times (at the peak of the business cycle, when measures of relative valuation such as price/dividend ratios are high) are lower than expected returns in “bad” times.

## 受賞の背景3: 複数のリスクファクター

- In the cross-section of stocks, a number of factors such as book-to-market predict differences in expected returns. Stocks with a similar exposure to these factors co-move, implying that the higher returns come with higher risk.

# Event Studies

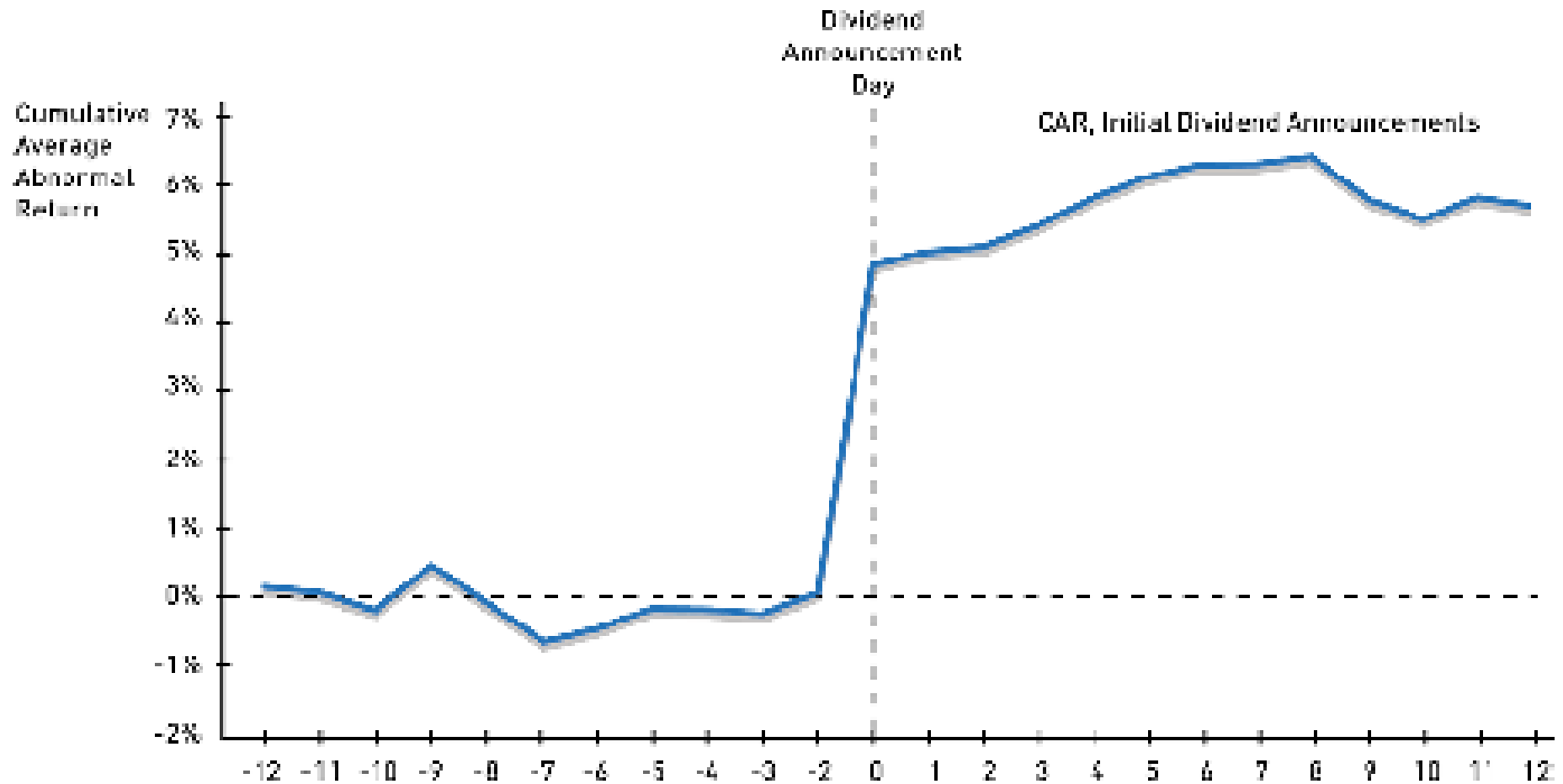


Figure 1: Abnormal stock returns for initial dividend announcements

# Efficiency basically won, and we moved on

- 短期のunpredictabilityはatheoreticalに検証可能
- When we see information, it is quickly incorporated into asset prices. There is a lot of asset-price movement not related to visible information, but Hayek (1945) told us that would happen, and we learned that a lot of such price variation corresponds to expected returns. Little of the (large) gulf between the above models is really about information. Seeing the facts and the models as categories of discount-rate variation seems much more descriptive of most (not all) theory and empirical work.

(Cochrane 2011)

# 無裁定条件と資産評価モデル

- 無裁定条件→
  - $1 = E[m(1+R)]$  を満たす  $m$  (stochastic discount factor) の存在
  - あるいは、シングル・ベータ・モデルの存在
- If we cannot observe the portfolio that portfolio-based asset-pricing models predict to be optimal, the theory is without empirical content. Using a proxy portfolio will not do. For an optimal portfolio always exists (absent arbitrage opportunities)... This is the core argument of the *Roll critique*. (Bossaerts 2002)
- $m$ がどう決まるかを説明するのが資産評価モデル



# Excess Volatility a la Shiller

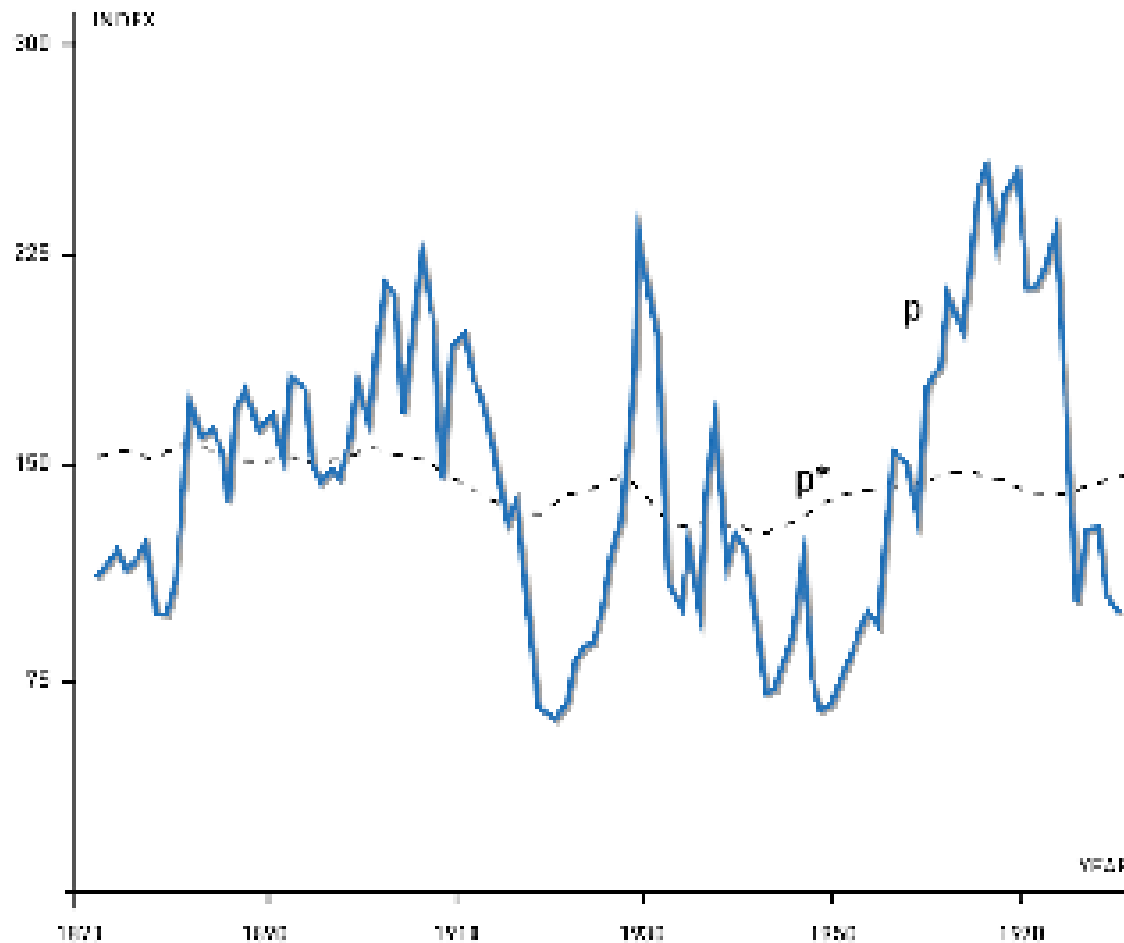


Figure 2: Real Standard and Poor's Composite Stock Price Index (solid line  $p$ ) and *ex post* rational price (dotted line  $p^*$ ), 1871–1979, both detrended by dividing a long-run exponential growth factor. The variable  $p^*$  is the present value of actual subsequent real detrended dividends, subject to an assumption about the present value in 1979 of dividends thereafter.

# Campbell-Shiller Identity

- しかし、期待リターン一定の仮定をはずすと...
- Shiller最大の貢献はこれ？

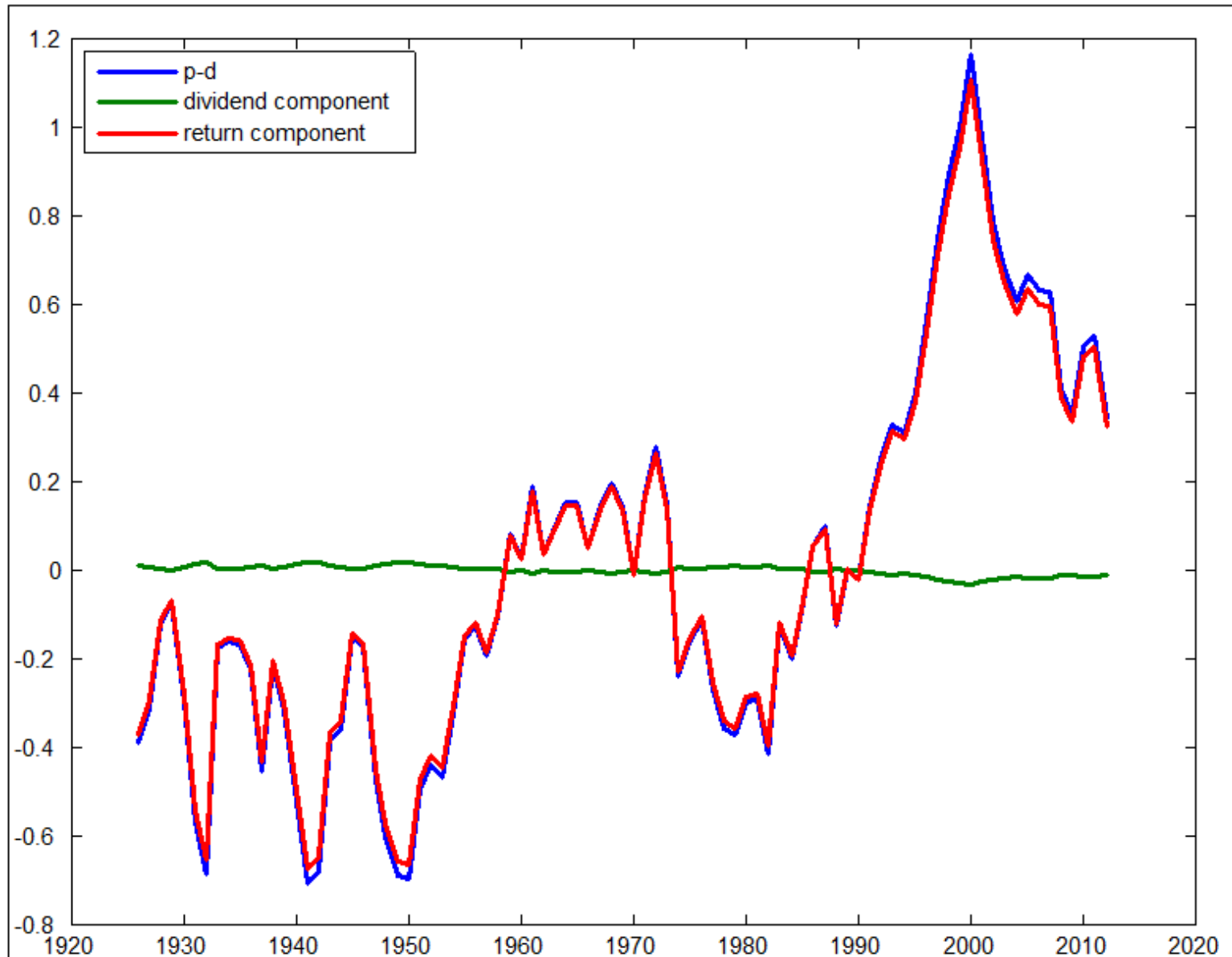
$$p_t - d_t = \sum_{\tau=t+1}^T \rho^{\tau-t-1} \Delta d_\tau - \sum_{\tau=t}^T \rho^{\tau-t-1} r_\tau + \rho^{T-t} (p_T - d_T)$$

➤ 事後には必ず (log-linear近似ではあるが) 成り立つ

$$p_t - d_t = E_t \left[ \sum_{\tau=t+1}^T \rho^{\tau-t-1} \Delta d_\tau - \sum_{\tau=t}^T \rho^{\tau-t-1} r_\tau + \rho^{T-t} (p_T - d_T) \right]$$

➤ 期待形成を特定することで資産評価モデルに

# 期待リターン変動でP/Dは説明可能



# Observational Equivalence

- There is a joint hypothesis theorem - probability and marginal utility always enter together in asset pricing formulas - so no amount of staring at prices will ever solve this interpretation question. We need models. Economic models (such as habit persistence) give a somewhat successful answer, but are also rejected. The great challenge for behavioral finance is to produce similar, scientific-looking models that tie irrational expectations to other data in a rejectable way, and thus rise above ex-post story telling. (Cochrane 2013a)

# 均衡資産評価モデル

- $m$ の特定化: 関数を特定した上で期待効用最大化
  - $u = c^{1-\gamma} / (1-\gamma)$  を仮定すると、主観的割引率を $\beta$ として、
$$1 = E[m(1+R)/I] = E[\beta(c_{t+1}/c_t)^{-\gamma} (1+R)/I]$$
  - Power utilityは相対的危険回避度が一定( $\gamma$ )なので、リターン・ベースのモデルには都合がよい
- 均衡では誤差はランダムゆえ、orthogonality condition
$$0 = E[\{(\beta(c_{t+1}/c_t)^{-\gamma} (1+R) - 1) \cdot z/I]$$
が満たされる必要
  - 緩い仮定の下で一致推定量を与えるGMMの登場

# GMM

- GMM  $\doteq$  Instrumental Variables + White estimator (GLS)
  - orthogonality conditionを満たす操作変数が説明変数より多い場合 (over-identified)、「望ましい」重み付けを行う手法
  - 共分散行列の逆行列が最適ウェイト。具体的には、まず2SLSで推定し、その残差を用いWhite estimator (GLS)による共分散行列推計値を用いる
- OLS  $\subset$  GMM
  - 線形でjust-identifiedの場合は狭義の操作変数法。
  - 説明変数がそのまま操作変数となる場合がOLS、すなわちOLSはGMMの一種

# 「大きすぎる」リスク・プレミアム

- Equity premium puzzle
  - 「常識」的範囲のパラメータ値 ( $\beta, \gamma$ ) では、プレミアムは1%にも満たないはず
- 同じことの別の表現がHansen-Jagannathan bounds
  - 観察可能な市場データから均衡モデル ( $m$ : stochastic discount factor) が満たすべき不等式を導出
$$\gamma\sigma(g_c) \approx \sigma(m)/E(m) \geq |E(R) - R_F|/\sigma(R) \approx 0.5$$
  - 下限 (右辺: Sharpe ratio) が「大きすぎ」
- しかし、「低い」無リスク利子率とは整合的
$$\ln(1+R_F) = -\ln\beta + \gamma E(g_c) - \gamma^2\sigma^2(g_c)/2$$

# 効用関数 (Power Utility) の問題？

- $u = c^{1-\gamma} / (1-\gamma)$  を仮定すると、risk aversionとintertemporal substitutionが分離できない  
→二つの「解決」策
- 両者を分離する効用関数の導入
  - これをもとに、cashflow/discount rate factorsを分離したgood/bad betas (Campbell and Vuolteenaho 2004)
- 期待効用にhabitを導入
  - 過去の消費パターンに現在の「幸福度」が影響される (Campbell and Cochrane 1999)



# 実証とは : Hansen vs. Fama & Shiller

- Test vs. Estimation
- Hansen: 漸近理論→正規分布→カイ二乗統計量→仮説検定
- Fama & Shiller→empirical regularitiesの探索→得られた estimatesの大小、その意味を自らの理論と突き合わせ
- Most importantly, where in the 1980s papers would focus entirely on the probability value of some overall statistic, Fama and French rightly got people to focus on the spread in average returns, the spread in betas, and the economic size of the pricing errors. Remarkably, this, the most successful model since the CAPM, is decisively *rejected* by formal tests. Fama and French taught us to pay attention to more important things than test statistics. (Cochrane 2008)<sub>16</sub>

# Fama-McBeth Procedure

- Pooled data ( $N$ 資産  $\times$   $T$ 期間)の簡便な処理法
  - まず、資産(実際にはポートフォリオ)ごとのtime-series regressionでベータを推計
  - この $N$ 個のベータ推計値を「説明」変数( $x$ )として、期間ごとのcross-section regressionで $T$ 個の定数項(無リスク利子率)と係数(市場リスクプレミアム)を推計
  - $T$ 個の推計値の平均がテスト統計量
- 資産間に存在する相関がもたらす問題を巧みに回避する実用的手法
  - 理論的により「正しい」様々なバリエーションあり

# Fama-French 3-Factor Model

- 無リスク利率よりリスク資産の期待リターンが高いというCAPMの定性的主張は正しいものの、リスク資産間のリターン差が小さすぎ(ほとんどベータと無関係)



- データから「逆算」した、市場プレミアムにHML・SMBファクターを加えた3-Factor Model
  - 個別資産の特性ではなく、market-wideのファクター
  - 統計的当てはまりはよくなるものの、あまりにad hocなモメンタム「ファクター」はあえて含まず
  - ファクターにスケールされた価格が入っているので、ICAPMというより、変動するdiscount rateを反映したdata summary (reduction)

# 背後にあるメカニズムは永遠の謎？

- Joint hypothesis theorem
  - $1 = E[m(1+R)]$ 
    - $E(\cdot)$ がどのように形成されるのか？
    - $m$ がどんなかたちをしているのか？
- 「バブル」、行動ファイナンスとは  $E(\cdot)$ が「非合理的」に形成されているという主張、しかし...
- we can always claim the return is not abnormal or unexpected but is the result of the underlying asset pricing model's being subnormal. (Fukui 2008)

## 参照文献(\*に引用されているもの以外)

- Bossaerts, P. 2002. *The Paradox of Asset Pricing*. Princeton, U.S.A.: Princeton UP.
- Cochrane, J. H. 2008. Financial Markets and the Real Economy. In R. Mehra (ed.), *Handbook of the Equity Risk Premium*. Amsterdam, Netherlands: North-Holland.
- Cochrane, J. H. 2013a. Three Nobel Lectures, and the Rhetoric of Finance, University of Chicago Booth School of Business.
- Cochrane, J. H. 2013b. Eugene Fama: Efficient Markets, Risk Premiums, and the Nobel Prize, University of Chicago Booth School of Business.
- Cochrane, J. H. 2013c. Gene Fama's Nobel Prize, University of Chicago Booth School of Business.
- Cochrane, J. H. 2014. Prices and Returns, University of Chicago Booth School of Business.
- \*Economic Sciences Prize Committee of the Royal Swedish Academy of Sciences. 2013. *Understanding Asset Prices: Scientific Background on the Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2013*. Stockholm, Sweden.
- Fukui, Y. 2008. Value Relevance Study—Relevant for What? —and Beyond: Changing Equity Premium and Empirical Research. *Accounting Horizons* 22 (4): 439-440.