

Title	バイオベンチャーのリーマンショック直後のデスバレーにおける研究開発投資の継続について
Author(s)	藤原, 孝男
Citation	年次学術大会講演要旨集, 31: 740-743
Issue Date	2016-11-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13963
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

バイオベンチャーのリーマンショック直後のデスバレー における研究開発投資の継続について

○藤原 孝男（豊橋技術科学大学）

1. 背景・問題意識

ニーズプル型革新が多い中で希少な基礎研究プッシュ型革新の典型がバイオ医薬の開発である。また、実際に Nasdaq Biotechnology Index (NBI) は他の指標に比較して堅調に推移している。基礎研究への高い依存度から、大市場・低リスク志向の製薬大企業よりも、画期的技術とニッチ市場との結合において優れるバイオベンチャーが、イノベーションチェーンの主要なドライバーとして期待される。但し、医薬開発の長期化、投資金額の増大、成功確率の低さ、資源制約の大きさから、同指標の多数を占める創薬系バイオベンチャーは、高い倒産率に加えて、長期の赤字状態としてのデスバレーにも耐えなければならない[1, 2]。

元来、長期間の赤字に苦しむバイオベンチャーがリーマンショックのような金融危機の状態下でも、研究開発投資を継続できる理由は何か？その際に、どのような投資の基準が活用可能か？

2. 定義・方法論

バイオベンチャーとは生命科学の事業化アイデアを投資機会とするリアルオプションのポートフォリオとして定義できる。方法論としては、デスバレー克服へのベンチャーの企業価値及び不測のリスク影響の各評価にはリアルオプション分析を[3-8]、そして不完全情報下でのリスク要因のパラメータ推定にはベイジアン MCMC (Markov Chain Monte Carlo) シミュレーションを応用する。

3. 研究目的・分析計画

NBI 内企業の財務データを用いて、原資産としての企業価値に対する成長オプションとしての株主価値が、リーマンショック直後でも、研究開発投資を促す機能を果たしていることを確認する。2016 年 1 月 1 日現在、NBI に組み込まれ、株式取引量が多い順位から、且つ 2008 年にも操業の 30 社の財務データの内、U. S. Securities and Exchange Commission (SEC) のデータベース EDGER から FY2008 と FY2015 とにおける純損益・株主価値・R&D 費用を抽出し、リーマンショック直後と現在との間のデスバレー状況下でのバイオベンチャーの研究開発投資の特性を比較した。両年度間の平均値差や回帰分析のために、ベイズ統計の Hamiltonian Monte Carlo (HMC) 法をソフトウェア RStan 上で応用した。

4. シミュレーション結果

まず、両年度間の純損益の比較では、特に、FY2008 ではほとんどの企業が赤字で、FY2015 にも依然として赤字の企業が残っている（図 1）。純損益と研究開発費との比較では、7 年間に、研究開発費の増加傾向と純損益の改善が観察される。研究開発費 (R&D 費) と株主価値との関係では（図 2）、R&D 費と純損益とよりも各年度での一層明確な相関関係が見られる。

純損益の HMC 分析では、両年度間でのデスバレー状態にある純損失の下位間の相違はあまりないが、純益の上位間での差は大きく、格差の拡大が明らかになった。MCMC による純損益を目的変数、株主価値と R&D 費とを説明変数とする多変量線形解析では、両年度間で、切片は大きく改善されたが、株主価値の傾きは若干低下し、R&D 費の傾きは負から正の値に好転している。

FY2008 において、R&D 費の増加は、損失の大きな水準では一層、純損益を破壊する傾向（負の傾き）が見られ、デスバレー状態での R&D 費投入への心理的な障壁あるはジレンマが予測される（図 3・4）。しかし、高水準の純益ほど株主価値の傾きは正の大きな値となる。しかも、株主価値を目的変数、R&D 費を説明変数とする単純線形回帰分析では、株主価値の上位水準ほど、切片のマイナスの値の絶対値の減少と傾きの正の値の上昇が見られ、デスバレー状態でも株主価値を成長オプションとして R&D 費投入を促進可能な傾向が存在する。

FY2015 の多変量線形解析では、純損益に対する平均値での R&D 費の傾きは正の値に改善され、上位水準の純損益への貢献が明確になった。株主価値と R&D 費との単純線形回帰では、切片は下位層では大きく悪化し、上位層では大きく改善し、格差が拡大した。しかし、株主価値に対する R&D 費の傾きでは、分布の全体を通じて改善されているが、特に下位層での株主価値対 R&D 費の生産性の上昇比率は将来のポテンシャルを反映してか、高い。

オプション的に直接的な関係の深い株主価値及び R&D 費の年度間の各散布図では、FY2008 での上位水準ほどその後の伸び率が安定化する傾向が見られる。これは相対的な下位層での株主価値対 R&D 費の生産性の上昇傾向と必要 R&D 費の相対的な高さを反映すると考えられる。

5. 結論

リーマンショック直後では、R&D 投資が利益を圧迫し、資本市場から注目されている 30 社でも、多くが赤字のデスバレー状態であった。しかし、情報不確実なデスバレー期間中でも、成長オプションである株主価値を R&D 費への投資決定シグナルとして活用できることが、本研究でのベイジアン解析からも明らかになった。また、FY2008 の R&D 費・株主価値にて上位企業ほど、7 年後に各指標が加速度的に改善されている。加えて、この 7 年間にデスバレーを克服した上位企業は R&D よりも投資回収を意識した収益改善の方向に重点をシフトさせている。他方、株主価値での標準偏差が研究開発費の場合よりも両年度とも小さいのは、資本市場における無裁定機能の高さを反映し、オプション評価の信頼の頑強性を示すと期待できる。

今後の課題としては、リーマンショック後の企業存続確率、提携における情報非対称関係への対処などに取り組みたい。

参考文献

- [1] Florida RL, Kenney M. Venture capital, high technology and regional development. Reg Stud 1988; 22(1): 33-48.
- [2] Pisano GP. Science business. Harvard Business School Press: Boston, MA 2006.
- [3] Copeland TE, Antikarov V. Real options. Texere: New York 2001.
- [4] Dixit A, Pindyck RS. Investment under uncertainty. Princeton Univ. Press: Princeton, NJ 1994.
- [5] Black F, Scholes M. The pricing of options and corporate liabilities. J Polit Econ 1973; 81(3): 637-59.
- [6] Merton RC. Theory of rational option pricing. Bell J Econ 1973; 4 (1): 141-83.
- [7] Kester WC. Today's options for tomorrow's growth. Harvard Bus Rev 1984; March-April: 153-60.
- [8] Myers SC. Determinants of corporate borrowing. J Financ Econ 1977; 5(2): 147-76.

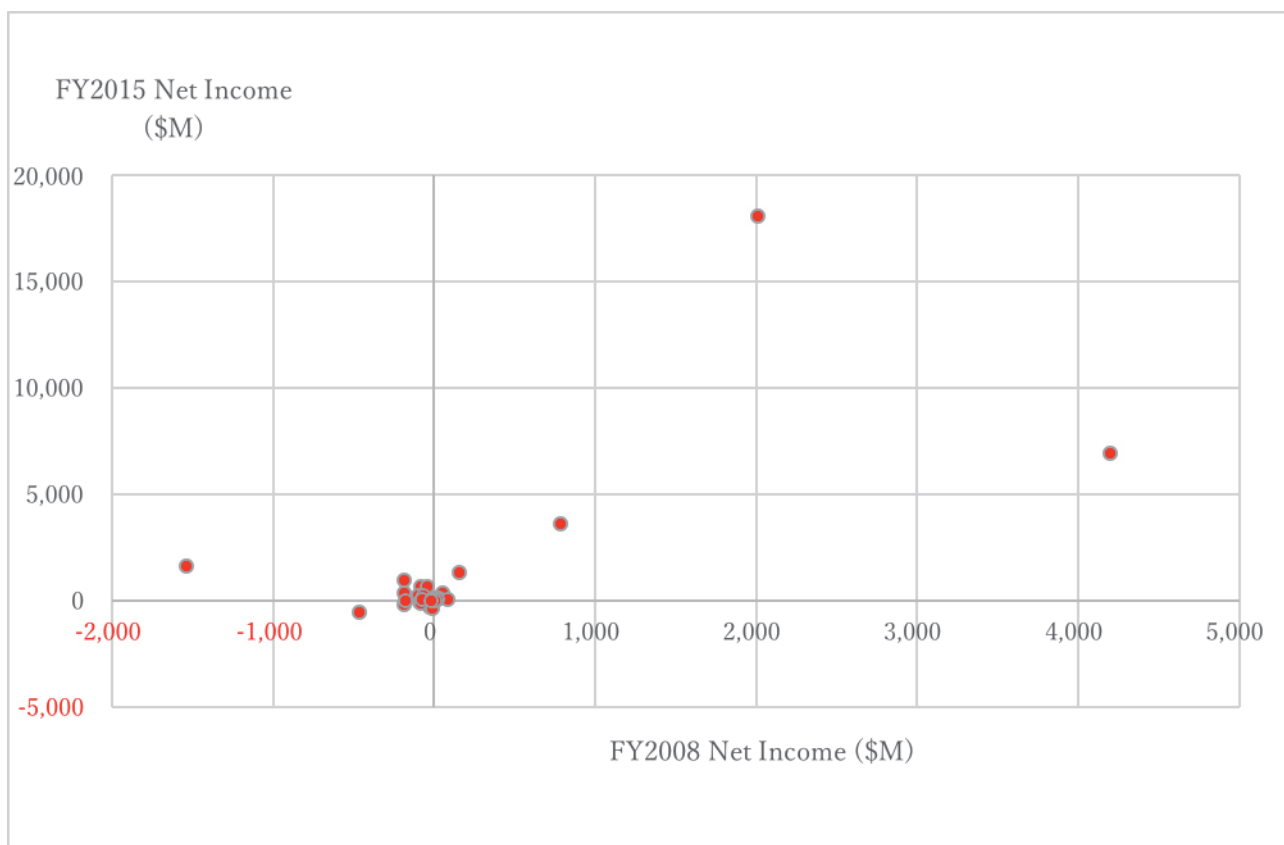


図 1 . FY2008 対 FY2015 間での 30 社の純損益比較 資料 : EDGER

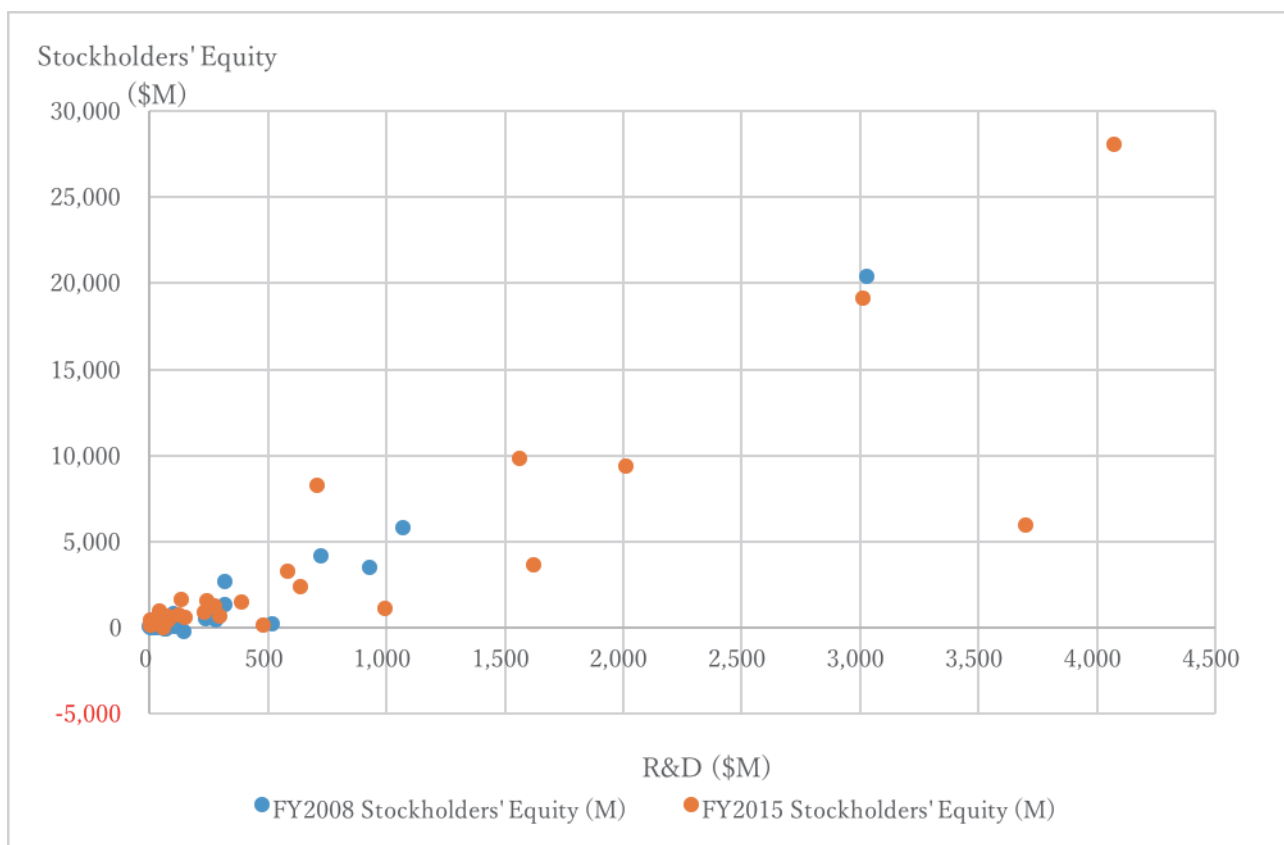


図 2 . FY2008 及び FY2015 での 30 社の株主価値対研究開発費の比較 資料 : EDGER

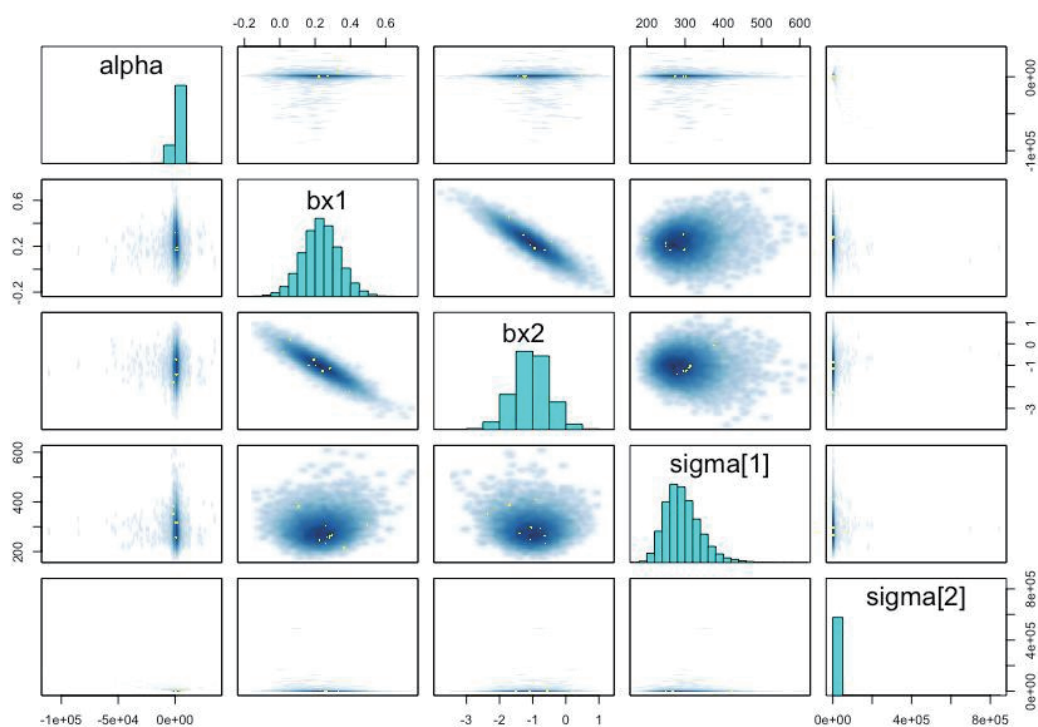


図 3．FY2008 の多変量線形回帰分析の対散布図(純損益:目的変数、株主価値と R&D 費:説明変数)
資料：EDGER

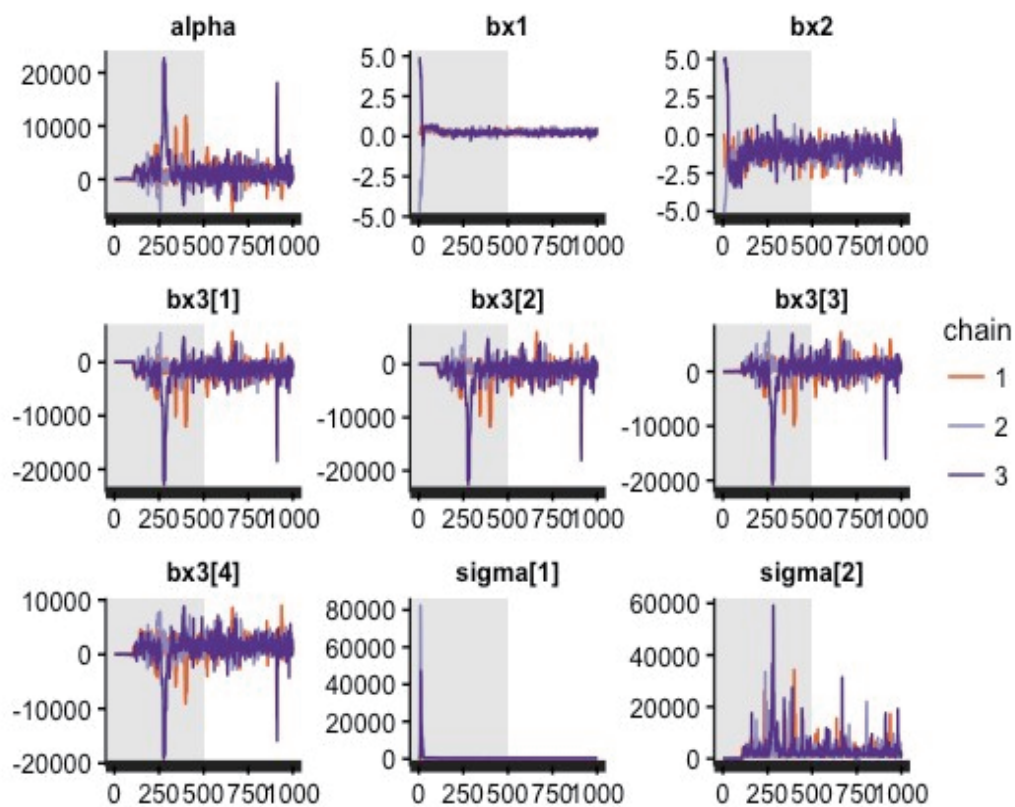


図 4．FY2008 の多変量線形回帰分析のトレースプロット(変数は図 4 と同様) 資料：EDGER