

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年11月11日現在

機関番号：34504

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2010～2011

課題番号：22830122

研究課題名（和文） イノベーション誘発コンテストの評価

研究課題名（英文） An Assessment of Innovation Inducement Contest

研究代表者

岡村 浩一郎 (OKAMURA KOICHIRO)

関西学院大学・商学部・准教授

研究者番号：80580349

研究成果の概要（和文）：近年、研究開発コンテストへの関心が高まっている。近年の著名な成功事例（例：米国 DARPA の Grand Challenge や Ansari X Prize）を背景に、アカデミック研究者も研究開発コンテストを立ち上げつつある。しかし、研究開発コンテストが基礎・応用研究分野の研究活動に与える影響を検証した実証研究はほとんど存在しない。本研究は 1997 年に開始されて以来毎年開催されているロボット・サッカー・コンテストであるロボカップを対象に、研究者の研究パフォーマンスの検証を行った。その結果、コンテスト参加者は、短期的には研究パフォーマンスが低下する傾向があるものの、その後は研究パフォーマンスが高くなる傾向が確認された。

研究成果の概要（英文）：Research and development (R&D) contests have gained popularity in recent years. Witnessing the apparent success of recent cases, particularly those designed in the development and commercialization stage of R&D activities (e.g. U.S. DARPA's Grand Challenge and the Ansari X Prize), academic researchers have also begun initiating R&D contests. Empirical studies have scarcely investigated the impacts of R&D contests on research activities in basic and applied R&D stages to date. This study empirically analyzes the performance of researchers participating in the RoboCup, a robot soccer contest that has been held annually since 1997. The results show that researchers benefit from participation in the R&D contest although they may sacrifice research performance temporarily.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,230,000	369,000	1,599,000
2011年度	1,140,000	342,000	1,482,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,370,000	711,000	3,081,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経営学

キーワード：イノベーション

1. 研究開始当初の背景

近年、政府を始めとする各種機関は、研究開発コンテスト (R&D contests) やイノベーション誘発懸賞 (Innovation inducement prizes) に対して関心を持っている (National Academy of Engineering, 1999)。研究開発コンテストは、従来の助成制度とは異なる研究促進の枠組である。従来の助成制度では、研究者が研究計画書の中で、研究課題と研究手法を提案し、期待される成果を提示し、そして、研究は研究計画書に基づき、いわば事前に評価される。対照的に研究コンテストでは、コンテストを主催するスポンサーが、課題 (例. スポンサーが解決を望む問題) と、懸賞 (例. 賞金や、政府調達等を通じた、コンテストに関連する製品購入の事前保証)、及びコンテストの条件を規定する (Davis & Davis, 2004)。そして個々の研究は結果に基づき事後に評価される。

研究開発コンテストの著名な例として、米国 DARPA の Grand Challenge、あるいは X-Prize 財団の Ansari X Prize がある。このような事例の明らかな成功を目にした、研究者は近年、研究開発コンテストを立ち上げ始めている。具体的には International Genetically Engineered Machine (iGEM、合成生物学の産業応用に向け、細菌の DNA の改変や設計が目的) や Space Elevator Competition (従来のロケットとは異なる、宇宙への打ち上げシステムの開発促進が目的) が挙げられる。

2. 研究の目的

しかし、筆者の知る限りにおいて、実証的に研究開発コンテストが研究者のパフォーマンスに与える影響を検証した研究は Brunt, Lerner & Nicholas (2008) だけである。他には成功事例として頻繁に引き合いに出される著名な事例 (例. Grand Challenge と

Ansari X prize) や、若干数の事例研究 (Davis & Davis, 2004; Kay, 2011; Stallbaumer, 2006) が存在するのみである。さらに、従来の事例は全て、開発～実用化段階を対象に実施されたコンテストである。すなわち、近年、研究者による研究開発コンテストに対する関心が高まっているものの、コンテストの研究開発の基礎～応用段階における有効性は実証されていない。本研究はこのような状況を踏まえたものであり、その目的は、研究コンテストが研究活動に与える影響の実証的検証である。特に、通常は入賞者に直接的な報酬が与えられることがない、研究者らによって立ち上げられるような、基礎～応用研究の段階で実施される研究開発コンテストに着目したものである。

3. 研究の方法

本研究では、ロボット工学における研究開発コンテストである、RoboCup サッカー・コンテスト (以下、“RoboCup”) を検証の対象とした。RoboCup は、ロボットによるサッカーの大会である。1997 年に立ち上げられてから今日に至るまで、ロボット工学の研究者により毎年開催されてきている。RoboCup の最終的な目的・課題は、2050 年までに「人間のワールドカップ優勝チームに勝てるようなロボット・サッカー選手のチームを作ること」 (Kitano et al., 1998) である。著名なコンテストとは異なり、RoboCup は、賞金や関連製品/技術の購入の事前保証等、直接的な経済的報酬が伴わないという特徴がある。RoboCup はその立ち上げ以来、規模を拡大してきている。1997 年の参加チーム数 38 と比較して、2011 年の RoboCup では、約 140 のチームが参加している (Noda, Suzuki, Matsubara, Asada, & Kitano, 1998)。このような規模で定期的開催される研究開発コンテストとは RoboCup くらいである。

RoboCup では、参加チーム間で行われるサッカーの試合と並行して、学術シンポジウムが開催される。シンポジウムでは、全投稿論文の中から、査読の結果受理された論文のみがシンポジウム論文 (Symposium Paper (SP)) として予稿集に収録される。一方で、個々の参加チームには、参加に向けて開発・製作したロボットやプログラムの技術情報の公開と共有に向けた、テクニカル・ペーパー (Team Description Paper (TDP)) の提出が求められている。本研究では、とくに 2003 年に開催された RoboCup (RoboCup 2003) を対象に、SP と TDP から、RoboCup 参加者に関する情報を入手した。なお、TDP の論文著者としてのみ、RoboCup に参加している著者については、ロボットのプログラミングや組み立てに取り組んだ大学院生または学部生であることが多いことから、分析の対象から除外している。

研究者の研究パフォーマンスは、計量書誌学的に研究生産性と研究の質の両面で評価した。具体的には、2004-05 年の発表論文数とこれら論文の被引用数をそれぞれ、研究生産性と研究の質の指標とした。書誌情報は 2001-05 年の期間にロボット工学の主要学術誌 17 誌に発表された学術論文について、Thomson Reuters の Web of Science から取得 (2011 年 11 月取得) した情報を使用した (WoS データ)。RoboCup2003 参加者との比較のために、本研究では、WoS データに含まれている研究者のうち、2001 年に学術論文を発表しているものの RoboCup 2003 には参加していない研究者 (非参加者) を、比較対象とし、RoboCup2003 の参加者と非参加者の間の研究業績を比較した。

サンプル数は、研究者 3,392 人である。分析に先立ち、RoboCup 参加が研究パフォーマンスに与える影響の間のタイムラグの検証のために、これら研究者の RoboCup 2001、RoboCup 2002 の参加状況を確認した。さらに第一回大会 (RoboCup 1997) への参加がもたらす先行者優位性の影響や、個々の研究者の基本的な研究パフォーマンスの影響を考

慮するために、それぞれについて RoboCup 1997 の参加状況と 2002 年の発表論文数を考慮してモデル推定を行った。

4. 研究の成果

被説明変数 (研究生産性と研究の質) は、非負のカウント・データである。それゆえモデル推定には negative binomial model を使用した (Greene, 2008; Hausman, Hall, & Griliches, 1984)。モデル推定結果概要は表 1 の通りである。推定結果からはまず、RoboCup への参加により、一時的に研究パフォーマンスが低下することが分かる。しかし、その翌年には研究パフォーマンスが上昇している。すなわち、推定結果からは、研究開発コンテストに参加することにより、研究者は一時的には研究パフォーマンスを犠牲にするかもしれないものの、やがて、コンテスト参加から恩恵を受け、研究パフォーマンスを向上させる可能性があることが示唆される。

本結果は、政策立案者や研究開発コンテストに関心を持つ研究者にとっては、コンテスト開催に向けた検討を後押しするものであろう。なぜなら、本分析によれば、研究開発コンテストには、研究活動を促進する一方で、研究助成等の直接的な費用負担が不要、あるいは少額で済む可能性があるからである。

表 1. モデル推定結果概要

説明変数	研究パフォーマンス	
	研究生産性	研究の質
RoboCup 2003 参加	-***	-**
RoboCup 2002 参加	-	-**
RoboCup 2001 参加	+***	+
先行者優位性	+***	+**
研究生産性(2002年)	+***	+***

*: $p < 0.1$, **: $p < 0.05$, ***: $p < 0.01$.

参考文献

Brunt, L., Lerner, J., & Nicholas, T. (2008). Inducement prizes and innovation. London, UK.

Davis, L., & Davis, J. (2004). How effective are prizes as incentives to innovation? Evidence from Three 20th Century Contests. *DRUID Summer Conference 2004*. Elsinore, Denmark.

Greene, W. H. (2008). *Econometric Analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Hausman, J., Hall, B. H., & Griliches, Z. (1984). Econometric models for count data with an application to the patents-R&D relationship. *Econometrica*, 52(4), 909-928.

Kay, L. (2011). The effect of inducement prizes on innovation: evidence from the Ansari X Prize and the Notthrop Grumman Lunar Lander Challenge. *R&D Management*, 41(4), 360-377.

Kitano, H., Asada, M., Kuniyoshi, Y., Noda, I., Osawa, E., & Matsubara, H. (1998). RoboCup: A Challenge Problem for AI and Robotics. In H. Kitano (Ed.), *RoboCup-97: Robot Soccer World Cup I* (pp. 1-19). Nagoya, Japan: Berlin, Germany: Springer.

National Academy of Engineering. (1999). *Concerning Federally Sponsored Inducement Prizes in Engineering and Science*. Washington, DC: National Academy Press.

Noda, I., Suzuki, S., Matsubara, H., Asada, M., & Kitano, H. (1998). Overview of RoboCup-97. In H. Kitano (Ed.), *RoboCup-97: Robot Soccer World Cup I* (pp. 20-41). Nagoya, Japan: Berlin, Germany: Springer.

Stallbaumer, C. (2006). From longitude to altitude: Inducement prize contests as instruments of public policy in science and technology. *Journal of Law, Technology & Policy*, 1, 117-158.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 2 件)

①岡村浩一郎, 「研究開発コンテストが研究活動に与える影響の評価」, 産業学会イノベーション研究部会, 2012年9月8日, 大阪.

②Koichiro Okamura, “Assessing the impacts of R&D contests on research performance: An analysis of RoboCup”, 14th International Joseph A. Schumpeter Society Conference, July 2, 2012, Brisbane, Australia.

6. 研究組織

(1)研究代表者

岡村 浩一郎 (OKAMURA KOICHIRO)

関西学院大学・商学部・准教授

研究者番号 : 80580349