1P2-OS-9a-5

双対問題としての仕掛学

Shikakeology as the Dual Problem

松村真宏*1
Naohiro Matsumura

*1大阪大学大学院経済学研究科
Graduate School of Economics, Osaka University

In this paper, we describe the considerations on Shikakeology as the dual problem. The points of Shikakeological approach are summarized as follows: 1) Contrast to top-down approach with major-scale mechanism, Shikakeology focuses on bottom-up approach with behavior change, and 2) Shikakeology allows for side-effect of human behavior rather than the principal effect. We show some examples of Shikakeological approach, regarding illegal waste disposal, clean rest room, and crime-prevention.

1. 仕掛学の視点

仕掛学とは，人の意識や行動を変える「仕掛け」によって社会的課題を解決することを試みる研究テーマである [松村 08, 松村 10, 松村 11a, 松村 11b]．ここで対象としている社会的課題は，食生活，運動，衛生，防犯，交通安全といった身近にある課題から，グループワーキングやエコ活動といった目的志向の課題まで多岐に渡る．そのような課題に対し，大掛かりな装置や行政の介入によってトップダウン的に課題を解決するのではなく，人びとの行動を変えることでボトムアップに課題を解決することを仕掛学では狙っている．

大掛かりな装置は金銭的／時間的コストがかかる上に，それを実現するためには高度な専門知識も必要となる．しかし，身近な課題を解決するためにそのようなコストを払うことは難しく，自身で実現することも難しい．もし社会的課題の中にビジネスとして成立するほどの潜在的市場を見いだせれば，他者と組んで解決策をコモディティとする商売を始めるアプローチもある．しかし，各自が個別に抱えている社会的課題がそのような潜在的市場を持つことはあまり期待できない．また行政の介入には政治的な働きかけや時間がかるため，一般市民にとっては敷居が高いわりに実現できる可能性も低く，現実的なアプローチとは言えない．したがって，結局のところ社会的課題に直面している当事者が自ら解決する必要がある．

仕掛学では，そのような状況において大掛かりな装置に頼るのではなく，人の行動を変えることで解決できる課題とその解決策を探る．装置については，各自の手の届く範囲のことをすることが重要なので，利用できるときには大いに利用すればよい．しかし，装置はあくまで人の行動を変えるためのトリガーとして使う．この発想の転換が仕掛学の核であり，装置ありきのトップダウンの視点を人ありきのボトムアップの視点に変えることで，新しいアプローチが見えてくる．

2. 仕掛学の副作用性

前章でボトムアップの視点，すなわち人の行動を変える，という視点から解決案を探るのが仕掛学であると述べた．しかし，人の行動はそれほど簡単に変わらないので，これだけでは不十分である．意図の見え透いた仕掛けでは反感を招いてしまって逆効果になることもありうる．この問題を解決するためには，人の行動を起こさせる動機づけと解決したい課題との関係をうまくデザインする必要がある．

この際，松下氏が「仕掛学の根底には副作用性がある」*1と指摘しているように，行動の副作用性が重要になる．人が行動を変えるのは他ならぬ本人の楽しみのためであり，その行動の結果として本人の意図に関わらず課題が解決されることが行動の副作用性である．別の言い方をすれば，表立って人を操るのではなく，陰からそっと人を「絡繰る」のが仕掛学に要求されるアプローチということになる*2．このように，人に行動を起こさせるように形状的／心理的に動機づけさせる仕掛けと，その行動が課題を解決するように結びつけるところが仕掛学で研究すべき事項となる．

3. 双対問題としての仕掛学

トップダウンではなくボトムアップのアプローチという視座に加えて，人の行動による主作用ではなく副作用に着目することについて，「双対問題としての仕掛学」という切り口から考察する．双対問題とは，線形計画問題の主問題に対する補問題のことであり，主問題の最小値と双対問題の最大値が一致することは双対定理と呼ばれている．主問題と双対問題はどちらか一方が解ければ良いので，解きやすい方を解けばよい．このメタファーで仕掛学のアプローチを整理すると，

- 主問題（トップダウン的視点＝工学的装置で問題解決）ではなく，双対問題（ボトムアップ的視点＝人の行動を変えることで問題解決）に着目する
- 人の行動による主作用ではなく，副作用を利用する

となる．すなわち，従来のアプローチが主問題に対して主作用から解決策を考えるのに対して，仕掛学のアプローチでは双対問題に対して副作用から解決策を考えるという二段階のヒネリを踏まえていることになる．

連絡先: 松村真宏，大阪大学大学院経済学研究科，〒 560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-7，matumura@econ.osaka-u.ac.jp

*1 Mitsunori Matsushita (m2nr) “僕は仕掛け学の根底に「副作用性」があるように感じます。社会的制度設計などのように明示的な規範によって行為を誘導するのではなく、別の目的を提示しておき（便器のハエマーク）、その副作用として得られるもの（飛散防止）がある、と。” 11 August 2011, 6:23 p.m. Tweet.

*2 株式会社 SRA 先端技術研究所の中小路久美代所長からご助言をいただきました．

4. 事例

本章では，幾つかの事例を紹介しながら双対問題としての仕掛学のアプローチについて解説する．

4.1 ゴミ投棄の事例

人目の付きにくい場所は，ゴミを捨てられたり犬のフンが放置されたりすることがしばしば問題になる．そのような行為を止めさせるためのトップダウン的視点（主問題）は何らかの工学的装置により止めさせることであり，ボトムアップ的視点（双対問題）は人の意識を変えて捨てなくさせることである．

トップダウン的視点へのアプローチとしては，例えばセンサーライトを設置して人目に付きやすくしたり防犯カメラを設置するなどが考えられるが，機器を購入したり屋外配線の工事が必要になる．ボトムアップ的視点へのアプローチとしては，「ゴミ捨て禁止」「犬のフン禁止」の張り紙や立て看板によって注意を喚起することが考えられるが，人の行動を命令的に変えようとするアプローチは反感を招きかねない．しかし，例えばいつもゴミが捨てられている場所を綺麗に掃除して「小さな鳥居」を設置すれば,「神聖な鳥居の前にゴミを捨てるという罰当たりなことはできない」という規範意識に訴えかけ，心理的にゴミを投棄させにくくすることができる．

このように，人の意識を変えるというボトムアップ的視点に基づいて,「小さな鳥居」のようなちょっとした仕掛けによって当事者の行動を変え，その副作用によって結果的に課題も解決するのが仕掛学的アプローチとなる．

4.2 トイレの事例

公共のトイレを清潔に保つことは身近な社会的課題であり，さまざまな試みがなされている．この課題に対し，トップダウン的視点での解決策はセンサーによる自動洗浄装置や汚れにくい素材の開発や掃除回数を増やすことでトイレを清潔に保つアプローチが考えられるが，金銭的コストがネックになる．一方，ボトムアップ的視点での解決策は，人の行動を変えることで清潔に保つアプローチを考える．例えば，男性用小便器内にエイミングフライと呼ばれるハエのプリントを描くと，ついそのハエを狙いたくなる．ハエを描く場所が適切であれば飛散が減少するので，結果的にトイレの床面の汚れが減少する．この場合，当事者はトイレを綺麗に使おうと思っているわけではないのに，結果的にそのことに貢献しているので，行動の副作用を利用した仕掛学的アプローチとなる．他にも，足場や衝立のデザインによって立ち位置が変わり，結果的に飛散量が変わるといった事例も仕掛学的アプローチとなる．

4.3 防犯の事例

防犯対策も身近な社会的課題の一つである．窃盗犯から家を守るためのトップダウン的視点からの解決策は，ピッキングしにくい鍵や指紋認証錠に付け替えたり，警備会社の防犯設備を設置するといった対策を行うことでセキュリティレベルを上げ，家への侵入を物理的に防ぐことが考えられる．一方，ボトムアップ的視点からの解決策は，窃盗犯のやる気を削いで犯罪を未然に防ぐことを考える．ボトムアップ的視点に立った仕掛けとして，例えば街並みとして花壇を作るアプローチは，当該地域への関心が高く住民のモラルも高いことのサインになり，窃盗犯から敬遠される．ゴミのポイ捨て，違法駐輪，建物の割れ窓などを放置していると，それが無法地帯であることのサインとなって連鎖的に環境が悪化することは割れ窓理論として知られている．花壇を作る仕掛けは，街並みが美しくなるだけでなく，その副作用として窃盗を未然に防ぐことに貢献しているので，これも仕掛学的アプローチになる．

5. まとめ

本稿では，トップダウン的視点とボトムアップ的視点，および人の行動による主作用と副作用との関係について，メタファーとして双対問題を用いて整理した．これにより，仕掛学的アプローチの大枠が見えてきたことが本稿の最大の貢献である．また，人に行動を起こさせるように形状的／心理的に動機づけさせ，その行動の副作用が課題を解決する仕掛けの設計方法を確立することも，今後の課題として明らかになった．

仕掛学では，人の行動を変えるためのトリガーとして「仕掛け」を利用する．この仕掛けを通して，人の行動を起こさせる動機づけと解決したい課題との関係をうまくデザインする必要がある.「仕掛け」を構成するモノは，形状的デザインと心理的デザインの両面から人の行動を変えるように訴えかけるが，形状的デザインと心理的デザインが対象とする性質は大きく異なる．大別すると，形状的デザインは機能をアフォードするものであり，心理的デザインは使ってみたいと動機づけさせるものである．また，形状的／心理的側面のどちらにも共通して，遊び心や達成感を刺激することも重要な要素となる．

以上のことを踏まえた上で「仕掛け」の構成要素を概観すると，社会心理学，工学，デザイン，アフォーダンス，ゲームメカニクス，カプトロジー，ファンセオリー，ナッジ，パターンランゲージなどさまざまな研究分野が関連していることが分かる．仕掛け事例と関連研究分野における知見を対応づけながら，仕掛けの抽出・汎化および体系化を進め，仕掛けの設計手順を確立していくことが今後の課題である．

参考文献

[松村 08] 松村真宏：フィールドの魅力を掘り起こすフィールドマイニング，電子情報通信学会誌, Vol.91, pp.237–241 (2008)

[松村 10] 松村真宏：気づきのデザイン：フィールドマイニングの試み，第 24 回人工知能学会全国大会 (2010)

[松村 11a] 松村真宏：仕掛学の試み，第 25 回人工知能学会全国大会 (2011)

[松村 11b] 松村真宏：仕掛学：気づきのデザイン—参加型ワークショップにおける仕掛けの事例—，人工知能学会誌，第 26 巻 5 号, pp. 425–431 (2011)