慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	変化抵抗を測度とした行動の動的変容過程の検討
Sub Title	
Author	井垣, 竹晴(Igaki, Takeharu)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	2006
Jtitle	慶応義塾大学大学院社会学研究科紀要 : 社会学心理学教育学 : 人間と社会の探究 (Studies in sociology, psychology and education : inquiries into humans and societies). No.62 (2006.) ,p.205- 211
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	学事報告 : 学位授与者氏名及び論文題目 : 博士
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00069957X-00000062-0205

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

博　士（平成 17 年度）

博士（心理学）［平成 17 年 9 月 27 日］

甲　第 2486 号　井垣　竹晴

変化抵抗を測度とした行動の動的変容過程の検討

〔論文審査担当者〕

主　査　慶應義塾大学文学部教授・大学院社会学研究科委員
　　文学博士　坂上　貴之

副　査　慶應義塾大学文学部教授・大学院社会学研究科委員
　　文学博士　渡辺　茂

副　査　帝京大学文学部教授・大学院文学研究科委員
　　文学博士　佐藤　方哉

副　査　大阪市立大学大学院文学研究科教授
　　文学博士　伊藤　正人

内容の要旨

定常状態となった反応に対して反応を変容させるような操作を与えた場合，その反応変容はどのような様相を示し，またそれはどのような変数によって制御されているのだろうか。この問いに答える試みが，実験的行動分析では変化抵抗 (resistance to change) という研究領域のもとで行われてきた。変化抵抗は広義には，環境条件の変化に対して個体が示す行動の抵抗性を指している。実験場面においては，定常状態となったオペラント行動に，反応を減少させるような操作が加えられた場合のオペラント行動の減少の割合を測度としている。これまで変化抵抗をめぐって数多くの研究が様々な研究者により行われ，いくつかの知見が蓄積されてきた。

現在までの変化抵抗をめぐる研究には，大別して 3 つの方向性があると考えられる。第 1 の方向性は，「変化抵抗を規定する制御変数についての研究」である。これについては主にハトやラットを用いた実験室場面で検討され，変化抵抗を規定するいくつか制御変数が明らかにされ，数多くの実験場面でその妥当性が確認されてきた。第 2 の方向性は，「変化抵抗研究と実験的行動分析の他の研究領域との関係を検討する研究」である。選択行動，行動経済学といった変化抵抗研究とは全く異なった文脈で検討されてきたテーマと変化抵抗が関連することが示唆されてきた。第 3 の方向性は，「変化抵抗の概念的拡張，そして応用行動分析における研究」である。変化抵抗についての基礎研究の成果から，行動モメンタムという概念が提唱され，この概念をもとに自閉症児の非応諾行動の改善を目指す高確率要請と呼ばれる技法が応用行動分析で積極的に活用されている。

このように変化抵抗は基礎と応用の両分野において盛んに研究が遂行されている領域である。現在までの数多くの研究によって様々な知見が蓄積されているが，変化抵抗をめぐる研究がさらに発展し，有益な知見を実験的行動分析そして応用行動分析に提供し続けていくためには，この 3 つの方向性のそれぞれについて，今なお明らかにするべき課題が数多く存在する。本博士論文では，その中から特に，方向性の第 1 に挙げた「変化抵抗を規定する制御変数についての研究」を取り上げた。

変化抵抗に関するこれまでの研究は，その制御変数として，(1) 変化抵抗と強化率が正の相関関係に

あること，(2) 変化抵抗と強化率の結びつきはパブロフ型の刺激-強化子随伴性に依存することの２点を明らかにしてきた。この発見の妥当性と一般性は，異なった種，手続き，強化パラメータといったいくつかの次元で詳細に検討され確認されている。このように，変化抵抗の制御変数に関する知見はかなり頑強であるように思われるが，その妥当性や一般性に関してはいまだ検討する余地がいくつかあると思われる。

例えば，刺激-強化子随伴性の各構成要素である，刺激および強化子（強化率）についての定義の曖昧性を指摘できる。刺激については，それまでの研究では弁別刺激として色光を主として用いていたが，色光以外の他の刺激要素が変化抵抗を制御するのかについて十分に検討が加えられているとは言い難い。さらに，強化子（強化率）についても，選択行動研究において選好の規定要因として検討されている相対強化率や局所強化率といったいくつかの強化率の定義と変化抵抗の関係が検討されていない。

また，制御変数の種間比較についても，ハト，ラットといった典型的な実験動物に加え，ヒトにおいて確認されているのみであり，その他の種での検討は加えられていない。変化抵抗が行動の動的変容過程に関するより一般的な学習理論として発展していくためには，広範囲の種を通じて検討が加えられる必要があるだろう。

本博士論文ではこのような問題提起を踏まえ，制御変数の妥当性や一般性を検討する枠組みとして，２つのテーマを設定し実験的検討を行った。第１の研究テーマとして，「並立スケジュールを用いた変化抵抗の制御変数の検討（実験 1～4)」が，第２の研究テーマとして，「種間比較による変化抵抗の制御変数の検討（実験 5～6)」が設定された。以下に，これら２つの研究テーマを通じて得られてきた知見についての簡単にまとめておく。

研究テーマ１では，変化抵抗研究でこれまで実験的に検討されてこなかった並立スケジュールを用いて，変化抵抗の制御変数である刺激-強化子随伴性の各構成要素を詳細に検討した。

実験１では，並立スケジュールにおける変化抵抗を測定することで，変化抵抗の制御変数としての強化率の定義について検討を加えた。並立スケジュールには選択行動研究において典型的に使用されている２キー型並立スケジュールを用いた。実験に先だって，並立スケジュールにおける変化抵抗に関して，全体（相対）強化率による制御と局所強化率による制御の２つの予測が提出された。数条件の強化率を組み合わせた並立スケジュールにおいて変化抵抗を体系的に測定したところ，並立スケジュールの両選択肢で同程度の変化抵抗が観察された。この結果は，並立スケジュールにおける変化抵抗が局所強化率によって制御されている可能性を示唆する。しかしながら，２キー型並立スケジュールでは，両選択肢がさらされている刺激状況が同一であるため等しい変化抵抗が見られるという他の解釈と分離できない問題点も提出された。

実験２では，刺激状況が明確に分離されている切り替えキー型並立スケジュールを用いて変化抵抗を測定し，２キー型並立スケジュールの制御要因をめぐる２つの解釈の分離を試みた。実験２の結果も，実験１と同様，両選択肢でほぼ等しい変化抵抗を示した。切り替えキー型並立スケジュールを用いた場合でも並立スケジュールの両選択肢で等しい変化抵抗が見られたという事実は，両選択肢が同一の刺激状況と結びついているという解釈に疑問を投げかけ，さらに並立スケジュールにおける変化抵抗が局所強化率によって制御されている可能性を示唆している。また，実験１，実験２の結果から，２キー型並立スケジュールにおいて各選択肢の変化抵抗がどの刺激要素と結びついているのかについての疑問が提出された。それに対する答えの１つとして，左や右といった位置刺激が各選択肢の変化抵抗を制御してい

る可能性が示唆されたが，先行研究の結果とは矛盾していることが指摘された。

実験3では，変化抵抗における位置刺激の効果を検討した先行研究には問題点があることから，それら先行研究の問題点を改善し実験を試みた。実験3-1では，位置刺激のみが多元スケジュールの各成分の強化率を示す弁別刺激として機能する単純な実験事態でハトの変化抵抗を検討した。結果として，位置刺激を用いた場合でも変化抵抗と強化率の正の関係が確認された。実験3-2では，先行研究で使用されてきた多元並立スケジュールを改変し，位置刺激と色光刺激に関する強化価値の提示方法を先行研究とは逆転させた実験場面で位置刺激の効果を検討した。結果として，位置刺激のみにおいて変化抵抗と強化率の正の関係が確認され，色光刺激では確認されなかった。実験3の結果は，先行研究において疑問視された位置刺激の効果を実証し，位置刺激もまた変化抵抗の制御変数である刺激-強化子随伴性の刺激要素に組み込むことが可能であることを示した。そして，この結果から2キー型並立スケジュールにおける変化抵抗を制御する刺激要素は左右の位置と色が結びついたものであることが示された。

実験4では，並立スケジュールと多元スケジュール間の最も主要な違いであると考えられる切り替えの有無が変化抵抗に及ぼす効果を検討した。実験では，Killeen (1972) の手続きを用い，切り替えキー型並立スケジュールと連動統制によって刺激と強化子の提示条件を等しくした多元スケジュールにおける変化抵抗が比較検討された。ベースラインの反応傾向は Killeen (1972) の結果を追試し，また並立スケジュールにおける変化抵抗もほぼ同程度の変化抵抗が見られ実験2の結果を追試した。一方，多元スケジュールに関しては，同程度の変化抵抗を示す個体もいたが，逸脱も多く見られた。そのため，切り替えが変化抵抗と独立しているとは結論できなかった。考察では，逸脱が見られた原因として，切り替えの有無が強化率の感度に影響を与えた可能性が示唆された。

研究テーマ2では，制御変数の種間比較がハト，ラット，ヒトといった典型的な実験動物でしか検討されていないことを踏まえ，系統発生的により低次の種である魚類（キンギョ）を用いて制御変数の一般性の拡張を試みた。

実験5では，変化抵抗を測定する典型的な実験場面である多元スケジュールでキンギョを訓練し，キンギョの変化抵抗もまたハトやラットと同一の行動法則に従うのかを検討した。実験5-1では，制御変数のうち，変化抵抗と強化率の正の関係について検討を加えた。多元スケジュールにおけるキンギョのパネル押し反応が値の異なる VI スケジュールによって訓練された。結果として，強化率の高い成分で強い変化抵抗が観察された。実験5-2では，制御変数のうち，刺激-強化子随伴性について検討を加えた。手続きとして，Nevin et al. (1990) の実験1で採用された多元 VI 共立 VIVT スケジュールで訓練を行った。結果として，多元スケジュールの両成分で同程度の反応率が観察され，先行研究とは異なった傾向が見られたが，変化抵抗に関しては共立 VIVT 成分において強いことが示された。両実験結果は，ハト，ラット，ヒトで得られてきた先行研究の発見と一致しており，変化抵抗の制御変数が広範囲の種にわたって適用可能であることを示した。また，考察において，ハト，ラット，ヒトおよびキンギョについての種間比較が行われ，種間を通じた変化抵抗の傾向が共通していることが示された。

実験6では，変化抵抗研究と密接に関連する逆 PRE を，キンギョを用いて検討することで変化抵抗の制御変数について検討した。実験では，多元 CRF PRF スケジュールにおいてキンギョを訓練し，消去抵抗が測定された。結果として，消去時の反応率を消去抵抗の測度とした場合，CRF 成分で強い消去抵抗が見られ，逆 PRE が確認された。しかし，通常の変化抵抗研究で使用されるベースラインに対する比を消去抵抗の測度とした場合，CRF 成分と PRF 成分で一貫した違いは観察されなかった。この結果

および種間比較の結果から，CRF スケジュールと PRF スケジュールを用いた場合は，変化抵抗の制御変数である強化率との正の関係は見られないことが示され，実験 6 の結果は変化抵抗の制御変数について制限を加える可能性を示唆した。また，考察では，種間比較の観点からキンギョとラットのベースラインにおける反応傾向の違いが論じられ，反応コストが種間の反応傾向の差異を生み出している可能性が示唆された。

以上のように，本研究では変化抵抗の制御変数の妥当性と一般性を 2 つのテーマをもとに検討した。研究テーマ 1 では，並立スケジュールを用いることによって，刺激-強化子随伴性の各構成要素である刺激および強化子について詳細な検討を加えた。研究テーマ 2 では，キンギョを被験体に用い，制御変数の一般性を検討した。制御変数の観点から，本研究を捉え直すと，実験 1，実験 2，実験 4 は，変化抵抗に関する 2 つの制御変数に共通する強化率について，その定義の再考を促した研究である。実験 3 は，刺激-強化子随伴性の刺激要素に焦点をあてた研究であり，実験 5 は，制御変数の一般性を確証した研究である。実験 6 は，制御変数の限界を例証した研究であるといえる。そしてこれらの実験遂行を通じて，今後検討されるべき数多くの課題も提出された。今後はこれらの課題を検討することで，変化抵抗の制御変数の妥当性と一般性をより明確なものにしていく必要がある。

論文審査の要旨

1. 論文の概要と構成

井垣竹晴君の学位請求論文「変化抵抗を測度とした行動の動的変容過程の検討」は，行動分析学，とりわけその実験的領域において近年盛んに研究が行われている「変化抵抗 (resistance to change)」について取り上げたものである。変化抵抗とは，広義には，環境条件の変化に対して個体が示すオペラント行動の抵抗性を指している。実験場面においては，定常状態となったオペラント行動に対して，反応を減少させる操作が加えられた場合の，行動の減少の割合を測度としている。変化抵抗を取り扱った研究の特徴は，これまで行動分析学で検討されることが少なかった，行動の動的な変容過程を捉えてきたこと，従来は時間当たりの反応数，すなわち反応率として表現されてきた反応強度という概念に，新しい一測度を提供してきたこと，が挙げられる。

現在までの研究成果は，変化抵抗の制御に関して次の 2 点を明らかにしてきた。それは，(1) 変化抵抗と時間当たりの強化子の提示頻度を表す強化率が正の相関関係にあること，(2) 変化抵抗と強化率の結びつきは刺激-強化子間のパブロフ型随伴性に依存すること，である。この成果の妥当性と一般性は，異なった種，様々な手続きや強化に関わる実験パラメータといった諸側面から詳細に検討され，また確認されてきてはいるものの，いまだいくつかの検討すべき余地がある。

本論文は，この変化抵抗の制御とその変数に関して，先行研究の詳細なレビューをもとに問題提起を行い，上述の 2 点に関する妥当性と頑健性を，2 つの研究テーマから検討したものである。第 1 の研究テーマは「並立スケジュールを用いた変化抵抗の制御変数の検討（実験 1 から実験 4)」であり，第 2 の研究テーマは，「種間比較による変化抵抗の制御変数の検討（実験 5, 6)」である。これまでの変化抵抗研究は，動物が 1 つの刺激-強化子随伴性にのみさらされる多元スケジュールで専ら行われてきた。これに対し，研究テーマ 1 は，本研究が複数の刺激-強化子随伴性にさらされる並立スケジュールへと拡張を図っていることを意味している。一方，研究テーマ 2 は，これまで対象とする動物種が，鳥類（ハト），げっ歯類（ラット），霊長類（ヒト）に限られてきたことに対し，本研究が魚類（キンギョ）を取り扱う

ことで対象種を拡張することを意味している。

2. 論文の要旨

本論文の「第1部　変化抵抗をめぐる諸研究」は，変化抵抗に関する先行研究のレビューを行っている。第1章では，変化抵抗に関してこれまで得られてきた基本的知見を，反応強度という概念との関係，測定方法の特徴や検討されてきた制御変数，得られてきた知見の一般性といった観点から整理している。第2章では，変化抵抗の研究から生み出された行動モメンタムという概念について述べ，関連するテーマとして変化抵抗の定量的分析の方法を紹介している。第3章と第4章では，行動分析学の比較的新しい研究テーマである選択行動研究と行動経済学を取り上げ，変化抵抗との関連性を議論している。第5章では，学習心理学において長い研究の歴史を持つ部分強化効果(PRE)や消去抵抗と，この変化抵抗の関係について議論している。第6章では，行動モメンタムという概念をもとに発想され，現在行動分析学の応用場面で発展を遂げている高確率要請技法について概説している。そしてここまでの議論を踏まえた上で，第7章では，変化抵抗の研究が今後検討するべき課題として，上述した制御変数をめぐる2つの研究テーマを提起している。

「第2部　実験：変化抵抗の制御変数の検討」は，第1部の問題提起に対する実験成果の報告である。研究テーマ1「並立スケジュールを用いた変化抵抗の制御変数の検討」は第8章から第11章で扱われている。一方，研究テーマ2「種間比較による変化抵抗の制御変数の検討」は第12章と第13章で扱われている。

第3部（第14章）では，第2部での実験報告の要約と総合考察を行い，さらに変化抵抗の研究が今後進むべき方向性についての展望を示した。

以下に，研究テーマ1と2に関して，本論文で取り扱われた実験的研究より得られた知見の概要を述べる。

並立スケジュールを中心に展開した研究テーマ1では，変化抵抗研究でこれまで実験的に検討されてこなかった並立スケジュールを用いて，変化抵抗の制御変数である刺激-強化子随伴性の各構成要素を詳細に検討した。実験1では2キー型並立スケジュールを，実験2では切り替えキー型並立スケジュールを用いることで，選択肢間での強化子提示の相対頻度を表す相対強化率や，特定の選択肢での時間当たりの強化子提示頻度を表す局所強化率と，変化抵抗がどのように関係するのかを見た。結果としては，両実験ともに並立スケジュールの2つの選択肢に異なる強化率を設定したにもかかわらず同程度の変化抵抗が観察され，変化抵抗がむしろ局所強化率によって制御されていることが強く示唆された。また2キー型の並立スケジュールでは，左右の位置刺激が各選択肢の変化抵抗を制御している可能性も示唆された。この可能性を検討するために，実験3では先行研究で使用されてきた多元並立スケジュールを改変し，位置刺激と色光刺激に関する強化価値の提示方法を先行研究とは逆転させた実験場面で，位置刺激の効果を分離して検討した。結果として，位置刺激もまた変化抵抗の制御変数である刺激-強化子随伴性の刺激要素に組み込むことが可能であることが分かった。実験4では，実験1と実験2の結果を踏まえ，多元スケジュールの変化抵抗も局所強化率によって制御されるかどうかを検討した。手続きとして，切り替えキー型並立スケジュールとの連動統制によって刺激と強化子の提示条件を等しくした多元スケジュールを用い，両スケジュールの変化抵抗が比較検討された。並立スケジュールに関しては，設定強化率の異なる両選択肢でほぼ同程度の変化抵抗が見られ，実験2の結果を追試した。多元スケ

ジュールに関しても，一部逸脱が見られたがほぼ同程度の変化抵抗が観察された。この結果は多元スケジュールにおける変化抵抗が並立スケジュールと同様，局所強化率によって制御されることを示している。考察では，多元スケジュールを用いた場合に逸脱が見られた原因として，成分の切り替えの有無が局所強化率の感度に影響を与えた可能性が示唆された。

種間比較を中心に展開した研究テーマ２では，制御変数の種間比較がハト，ラット，ヒトといった典型的な実験動物でしか検討されていないことを踏まえ，系統発生的により低次の種である魚類（キンギョ）を用いて制御変数の有力な候補である強化率の一般性の拡張を試みている。実験５では，変化抵抗を測定する典型的な実験場面である多元スケジュールでキンギョを訓練し，キンギョの変化抵抗もまたハトやラットと同一の行動法則に従うのかを検討した。実験結果は，ハト，ラット，ヒトで得られてきた先行研究の発見と一致しており，変化抵抗についてのこれまでの知見が，広範囲の種にわたって適用可能であることを示した。実験６では，変化抵抗研究と密接に関連する逆 PRE を，キンギョを用いて検討することで変化抵抗の制御変数について検討した。連続強化スケジュールと間欠強化スケジュールを多元スケジュールの各成分に設定した場合，逆 PRE および変化抵抗の制御変数に関する知見からは連続強化スケジュールにおいて強い変化抵抗が予測された。しかしながら，両スケジュール間で一貫した変化抵抗の違いは観察されなかった。この結果は，設定される強化スケジュールに依存して変化抵抗と強化率の正の関係が見られないケースがあることを示しており，変化抵抗の制御変数としての強化率の振舞いに制限を加える可能性を示唆した。

3. 論文の評価と今後の課題

以上述べてきたように，本論文では，異なる刺激-強化子随伴性への拡張と異なる種への拡張をめざした２つの研究テーマにおいて，これまで明らかとなっていた有力な制御変数である強化率が，どこまで，どのように変化抵抗を制御するのかを，緻密に計画された実験によって解明してきた。また第一部の主要部分，第２部の一部の実験的研究については，すでに査読のある国内及び国外の専門雑誌に掲載されており，論理の展開や実験的方法や結果の分析についても，しっかりとした評価を受けてきている。さらに，その他の実験についても，国内外の学会において，多くのものが発表されており，高い評価を受けている。

本論文の実験計画の綿密さと手堅さ，確実な論理的展開，実験実施と分析の確実さを１つの長所とするならば，もう１つの長所は，いくつかの実験に見られる，実験計画や手続についてのエレガントな発想であろう。例えば，並立スケジュールと多元スケジュールの比較のために，切り替えキーを使った並立スケジュールを仲介項としたり，さらにこれと多元スケジュールを連動化したりするといった手際である。種間比較においても，これまで比較的部分強化効果の研究の多いキンギョを取り上げ，過去のデータとの比較を容易にしている点もその延長にある。

その反面，長所の裏返しともいうべき短所も見受けられる。実験が手堅いあまり，そして論理展開に確実を期すあまり，実験そのもののスケールが小さくなってしまったきらいがある点である。特に問題なのは，論文題目では「変化抵抗を測度とした行動の動的変容過程の検討」となっているが，博士論文で扱われている実験内容は，セッションごとの反応率や数セッションの平均反応率に基づいた「静的な」行動が分析の主要な対象となってしまっている点である。変化抵抗そのものは，ある定常状態の行動に対して反応減少操作を加えることで現れる動的な過程と強く関連しているが，そのダイナミズムを追う

ことよりも，変化抵抗の静的な性質に基づいた研究展開に向かっていった点が，いかにも残念だという声が公開審査会でも聞かれた。今後，変化抵抗が立ち現れている真に動的変容過程を対象として，例えばセッション内の反応間時間の時系列分析や反応連続の変動といった，より微視的な視点での実験操作や分析を進めていくことを期待したい。ことに変化抵抗研究では，反応減少操作として先行給餌，VT 強化子の提示，消去などの複数の方法が用いられているが，その反応減少の微視的な特性は同じとは限らず，動的変容過程の微視的な分析が活躍する格好のテーマとなりうる。

また審査会では，並立スケジュールにおける変化抵抗の測定が，異なる設定強化率の対よりなる組み合わせで何度も行われていることから，そのような繰り返し測定の履歴が，アーチファクトとして並立スケジュールにおける異なる強化率間での変化抵抗の差を小さくした可能性がある点の考察が不十分であることも指摘された。ただしこの指摘については，各強化率の対の提示順が個体ごとにランダムであったことから，審査会後にデータを再分析し，提示順に変化抵抗を比較した結果，そのような履歴による変化抵抗の差が確認されないことが明らかとなった。

その他審査会では，キンギョの食物遮断化の方法についての疑問，並立スケジュールにおいて得られたマッチング式が示す過大マッチングへの考察，餌提示に対する被験体の摂取量の確認の問題，レスポンデント行動の変化抵抗についての議論など，数多くのディスカッションがなされたが，いずれもが新しいタイプの実験を創出するに相応しい興味深い討議内容であったことをここに記しておきたい。

こうして上述したように，今後に期待するいくつかの点を指摘することができるものの，それらの点は井垣君の論文の成果を無にするどころかさらに新しい研究の出発点となっており，それだけ本論文がもたらした高い成果を我々に印象づけたということができるだろう。以上の点を鑑み，審査員一同は，本論文が博士号（心理学）を授与するに値するものと判断する。

博　士（教育学）［平成 17 年 10 月 12 日］

甲　第 2489 号　磯部　美和

“Language Variation and Child Language Acquisition: Laying Ground for Evaluating Parametric Proposals”
（言語変異と子どもの言語獲得：パラメータに関する提案の評価基準の構築に向けて）

〔論文審査担当者〕

主　査　慶應義塾大学言語文化研究所教授・大学院社会学研究科委員
　　Ph.D.　大津由紀雄

副　査　放送大学教授
　　教育学博士　波多野誼余夫

副　査　慶應義塾大学言語文化研究所助教授
　　Ph.D.　北原　久嗣

副　査　コネチカット大学言語学科准教授
　　Ph.D.　Snyder, William