

博士學位論文

(内容の要旨及び審査の結果の要旨)

氏名	錦織（長谷川）福子（にしごり（はせがわ）ふくこ）
学位の種類	博士（人間科学）
学位記番号	甲第12号
学位授与年月日	2017年3月20日
学位授与の要件	常磐大学学位規程第3条第2項該当
論文題目	刻印刺激によって強化されるニワトリヒナのキーつつき反応を維持する餌強化随伴性 Contingencies of Food Reinforcement for Maintenance of Key-peck Operant Responses of Chicks Reinforced by an Imprinted Stimulus
論文審査委員会	委員長 伊田 政司 本学大学院人間科学研究科教授 委員 森山 哲美 本学大学院人間科学研究科教授 委員 三澤 進 本学大学院人間科学研究科教授 委員 伊東 昌子 本学大学院人間科学研究科教授 委員 眞邊 一近 日本大学大学院総合社会情報研究科教授

1. 論文の要旨（研究の概要）

早成性鳥類に見られる刻印づけ現象の特徴として初期の行動生物学（エソロジー）において臨界期と刻印反応の不可逆的な永続性が指摘されたが、その後実験心理学的研究の結果、臨界期、不可逆性はそれぞれ当初主張されたようには厳密な制約条件ではないことがしだいに明らかにされてきた。本研究は刻印づけ行動が形成・維持される学習の側面に注目し、主に樋口・望月・森山・佐藤（1976）による刻印づけ行動の理論的考察に依拠し、刻印づけにおいて見られる「子としての行動」がオペラント条件づけによって形成・維持されていることを行動分析学の観点から実験的に明らかにしようとしたものである。

第一部は刻印づけに関する諸研究を行動生物学的研究と実験心理学的研究を対比する形で概観し、本研究の位置づけが行われている。

なお、数次に渡る審査の過程で次第に用語の整理がおこなわれてきたが、以下では刻印づけの対象となった刺激を刻印刺激、刻印づけされた反応を刻印反応と呼ぶ。刻印刺激の条件性強化子としての機能に言及する際にはマロットら（1989）の「刻印性好子」に習い、刻印性強化子と呼ぶ。刻印性強化子によって形成・維持される任意のオペラント反応（本研究におけるキーつき反応）を以下では2次的刻印反応と呼ぶ。樋口ら（1976）の「第2次刻印反応」にほぼ相当するが、区別しておくことにする。

第二部は理論的考察の実証編として構成されている。

まず、刻印性強化子と食物等の無条件性強化子と比較し、強化価等にどのような違いがあるのか実験1で単一スケジュール条件、実験2で並立スケジュール条件についてそれぞれ実験的に検討している。刻印性強化子は実験に先立ち刻印づけ手続きにより刻印づけが成立したと判断された赤筒等の人工的な刺激対象が用いられた。

刻印性強化子は条件性強化子として任意のオペラント行動（本研究ではキーつき反応）を形成・維持することができるが、食物等の1次的な無条件性強化子と比較すると強化価は低いということが知られていた。この点について先行研究では間欠強化スケジュール（FIおよびFRスケジュール）が検討されていた。実験1ではこれらを補完するために他の基本的な間欠強化スケジュールであるVIおよびVRスケジュール条件の検討を行っている。実験の結果、先行研究と同様にいずれの強化スケジュールにおいても刻印性強化子の強化価は食物を強化子とした条件と比較して低く、また、それぞれの強化スケジュールに特徴的な反応パターンも見られず、反応率は徐々に低下した。

実験2は刻印性強化子によって形成・維持されるキーつき反応においても一般のオペラント行動において観察されるのと同様に強化スケジュールの変化に応じて適応的な行動の配分が行われるか並立VI-VIスケジュール条件において比較検討された。

並立強化スケジュールの弁別刺激の有無により実験2-1、2-2が行われた。その結果、刻印性強化子および食物をそれぞれ強化子とする並立スケジュール条件での選択行動の配分はおおむね一般対応法則に従うことが示され、強化比率に応じて選択肢間の行動配分が適応的に行われていた。実験3においては並立スケジュール条件で刻印性強化子と食物間の選択行動が観察され、この条件においても一般対応法則に適合する結果が示された。また、集団データも一般対応法則に適合していた。

実験室条件では刻印反応は徐々に消失していくことが多数報告されているが、自然観察

条件においてはいったん刻印づけされた特定の対象（刻印刺激）に対する刻印反応には不可逆的な永続性が観察される。

実験4は、自然条件において正常刻印反応が維持されるのは、刻印対象と無条件性強化子としての食物等が連鎖的な強化スケジュール条件に置かれているためではないかとの仮説を実験的に検討したものである。実験4-1では連鎖スケジュールの初期段階（初環）および終期段階（終環）においてそれぞれ刻印性強化子と食物を強化子とする連鎖スケジュールにより刻印性強化子によって形成されたキーつき反応の維持過程が検討されている。実験4-2では刻印性強化子の強化価と連鎖スケジュール条件によって獲得される任意の刺激の条件性強化子としての強化価を比較検討している。

これらの実験の結果、刻印性強化子は連鎖スケジュールの最終環において食物等の無条件性強化子によって連鎖的に補強される場合にはキーつきオペラント反応を維持することができることが示された。また実験4-2では刻印性強化子は一般の条件性強化子よりも強化価が高いことが示唆された。

第三部はこれらの実験結果を樋口ら（1976）の理論的考察に依拠して総合的に考察している。

2. 審査の経過

博士学位請求論文は2015年12月3日に提出され、2016年1月20日口述試問および第1回学位審査委員会が開催された。第1回審査の結果、実験内容そのものは課程博士論文としての水準に達しているとの評価が行われたが、難解な表現、冗長な表現等の指摘が多くなされ、論文の修正を求めることとなった。

(1) 刻印づけ行動の学習要因を明らかにするために本研究では刻印反応そのものでなく刻印刺激（刻印性強化子）によって形成・維持されるキーつき反応（2次的刻印反応）を通じて検討している。これはヒナの成長・発達過程における刻印反応の機能の変遷を実験的に観察するためには、刻印反応とトポグラフィの異なる任意のオペラント行動を観察することが有効であると考えられたからである。この点が本研究のユニークなところであるが、このキーつき反応を第1次刻印反応と同等とみなすことができるか、この点について議論が集中した。2次的刻印反応は刻印性強化子によって形成維持されており、両者には機能的に差がない、とした当初の論旨についてはその根拠となる実験事実が示されず、論旨に飛躍が見られることが指摘された。

この指摘を受け、刻印反応と本研究におけるキーつき反応（2次的刻印反応）を機能的

に同等とみなして良いか、という点については樋口ら（1976）の用語に習い、「第1次刻印反応」および「第2次刻印反応」という用語を採用することで、本論文で観察されている行動は「第2次刻印反応」に関わるものである旨整理された。この修正により、正常刻印反応は、しだいに偶然さまざまな無条件性強化子によって強化されるオペラント行動として形成・維持されるようになる、という樋口ら（1976）の論点と矛盾せず、論旨を把握しやすくなった。

しかし、本実験結果をもって Skinner(1966 ほか)および樋口ら（1976）の理論が裏付けられた、とする趣旨の主張についてはより正確に諸家の理論の何を裏付けたのか、明確に述べられるべきであろう。

（2）理論編において不可逆性に関する議論が行われたが、本実験では第1次刻印反応の不可逆性についての実験操作は行われていないし、また、2次的刻印反応としてのオペラント行動についても不可逆性に関する実験操作は行われていない。この際、理論編で著者の述べている「不可逆性」についてももう少し整理する必要がある。単に、いったん形成された行動が「維持」されることを示すのみでは刻印づけ現象で主張された不可逆性を説明したことにはならないと思われる。

実験4の結果により2次的刻印反応は無条件性強化子によって補強される連鎖スケジュール条件下で維持されることが示されたことから、自然環境条件下で観察される正常刻印反応の永続性については、正常刻印反応も「第2次刻印反応」として同様の強化随伴性によって維持されている可能性は示された。

（3）なお、実験2および3の結果から、2次的刻印反応は一般対応法則に従い、刻印性強化子によってある程度維持されている、との結論がなされた。一般対応法則は互いに「代替的」な強化子の選択条件で成立することが指摘されるようになってきた。この知見に照らせば発達初期における刻印性強化子と食物強化子の強化機能の分析を行う可能性が示されたが、データには反応率の安定性において不十分な点があり、キー位置の選好にやや偏りがみられるため、確定的な結論には至っていない。

本研究では刻印づけ過程をオペラント条件づけの観点から理論的に考察した樋口ら（1976）による刻印づけ反応の維持条件を実験的に検討するために、先行諸研究では刻印づけされた行動そのもの（「第1次刻印反応」）が観察されて来たが、刻印づけされた刺激を条件性の強化子として任意のオペラント行動（キーつき反応）を形成し、その行動（2次的刻印反応）を通じて検討することにより、刻印づけ反応の維持過程をより明確にすることができるとの意図のもとに行われたものである。この点が本研究の特徴をなす主要部分である。従来の研究ではこの区別をせず刻印反応を観察してきたが、本研究では第1次刻印反

応と異なる反応形態（トポグラフィ）をもつ2次的刻印反応を観察することにより、樋口ら（1976）による刻印反応の維持過程を実験的に検討することができることを示した点に本研究の特色と意義がある。

審査の過程において本研究の特色・独自性について審議した際に、先行研究のパラダイム、特に Skinner(1966 ほか)、樋口ら（1976）を尊重するあまり本研究の特色・独自性の所在が不明瞭になっていることが指摘された。すなわち、本論文は刻印づけ行動現象そのものの記述、というよりも行動分析学の枠組みへの整合性を優先したものの印象を受け、実験条件に関して生態学的妥当性についての懸念もあるとの意見もあった。しかし、今日なお議論のある刻印づけ現象に関して節約的な説明を行おうとする実験的行動分析学の立場から行われた実験4において2次的刻印反応は刻印刺激と無条件性強化子による連鎖強化スケジュールによって維持されている可能性があることを示した点には一定の評価を行うことができる。ただし、第1次刻印反応と2次的刻印反応の関係を明らかにする実験が行われていれば、より説得的に論旨をすすめることができたものと思われる。また、刻印性強化子が第2次刻印反応の弁別刺激になっているとの解釈においてもそれを裏付けるためには刺激性制御に関して弁別ないし般化テスト等の実験操作が行われていればより明確な分析になっていたであろう。

本研究結果をもとに刻印づけ現象を、人を含めた愛着行動全般に一般化しようとする点は意欲的であるが、その議論については、具体的な論拠は示されておらず、より丁寧に行う必要がある。しかしながらこれらの諸問題については、今回の研究成果に基づいて今後実験的に探求される課題というべきで、研究の進展に期待したい。

（研究業績）

錦織氏の研究については業績一覧に示されているようにすでに4編の論文（2編は第一著者、2編は単独著者）として発表されている。発表論文は本学大学院の研究紀要であるがそれぞれ査読制度を備えたものである。該当領域の専門誌に発表論文がないことが惜しまれるが、国際学会においてはポスターセッション（事前審査付き）において第一著者として8編の発表が行われていることから専門学会より一定の評価を得ているものと推察することができる。博士論文の提出の条件として査読制度のある学術雑誌における論文（原則として2編以上）および、学会における研究発表回数（3回以上）の基準が設定されているが、いずれの条件も満たしていると認定することができる。また、修得単位数等本学学位規定に定められる条件も満たしている。

3. 審査の結果

本論文は、刻印づけ現象を行動分析的な観点から実験的に検討し、特に実験4において本論文が依拠している樋口ら（1976）の論考に基づき、従来の研究では第1次刻印反応を観察するにとどまっていたが、本研究ではトポグラフィーの異なるキーつき反応を2次的刻印反応として観察し、その維持条件を実験的に明らかにしようとした点において当初設定された課題の目的を達成する上で一定の成果が得られていると評価することができる。

各審査委員の意見を総合すると、審査の経過において指摘された点は修正されるとともに、論旨も整理され明確となり、内容としては課程博士論文としての水準に達しているとの評価をされた。その一方で、すべての委員より表現に関してはなお修正を求める意見が述べられていた。しかしながら、これらは論旨に関わるものではなく、修正し得る範囲のものである。

課程制大学院の趣旨に照らし、数次にわたる論文審査における各審査委員の意見を踏まえ、当論文審査委員会は課程博士論文の水準に達したものの結論に至った。2017年3月15日定例研究科委員会において審議の結果、当論文審査委員会の結論は承認され、2017年3月22日学内において博士論文研究発表会が開催された。

(以上)