

ウズラの「刷り込み」体験マニュアル

～ ニワトリとの比較 ～

浜松市立蜷塚中学校

2年 渡邊 舞咲

1 動機

小学校1年生の時、河原でカルガモの卵を見つけたことをきっかけに鳥の孵化に興味をもった。野鳥の卵を孵すわけにはいかないで、ニワトリの有精卵を使い孵化実験を行った。孵ったヒヨコが後をつけて回ったことで「刷り込み」の存在を知り、その不思議な「刷り込み」を自分の目で確かめてみたいと思った。そして卵を上手に孵化させる方法を工夫して、孵ったヒヨコで「刷り込み」ができる条件を実際に確かめた。今年はウズラを孵化させ、ニワトリとウズラの「刷り込み」を比較して、種による「刷り込み」を比べることにした。

2 研究の目的と目標

今までニワトリを孵化させて「刷り込み」実験を行ってきたが、種が違うことで「刷り込み」にも違いがあるのかを調べることにした。また、ウズラはニワトリよりも小型のため、飼育環境の距離、面積ともに「刷り込み」実験がよりやり易いのではないかと考えた。

(1) 卵を孵化させ、ウズラの「刷り込み」を確かめる。

ア ウズラの最適な孵化環境を設定→孵化率30%を目指す。

イ 孵化したウズラに「刷り込み」があるかを実験で確かめる。

(2) ニワトリとウズラの「刷り込み」を比較して種による「刷り込み」を比べる。

ア ニワトリの「刷り込み」実験と同じ方法で、視覚による「刷り込み」はどのくらい正確か、聴覚との関係、「再刷り込み」が可能かを調べる。

イ ニワトリの場合と比べる。

3 研究の経過

これまでに、ニワトリで行った「刷り込み」実験の概略

(1) 「刷り込み」は本当にあるのか？あれば「刷り込み」完成までの時間は？

ア 孵化したヒヨコに母(私)を見せ、追隨行動をとるかで「刷り込み」を調べる。

イ 私以外の人(母、兄2人)についていくかを調べる。

ウ 私、兄2人、母が同時に動いた時、間違えずに私についてくるかを実験する。

エ 生後12時間後、生後24時間後、36時間後・・・と「刷り込み」完成までイ、ウの実験をする。3～6時間毎の世話(掃除、水、エサ)は私が一人で行う。

結果

ニワトリには「刷り込み」があることが確認できた。私に「刷り込み」をしたヒヨコは最初のうちは、私以外の人にもついて歩いた。手を出して声をかける(名前を呼ぶ)と間違えずに私を選んだ。私一人が世話を続けるうち約42時間後には、ほぼ間違えずに私についてきた。「刷り込み」完成までの時間は約42時間。

(2) 自分より小さいものにも「刷り込み」をするのか？

ア 自分より小さいぬいぐるみにも「刷り込み」をするのかを調べる。

イ 仲間のヒヨコ(同じ大きさ)にも「刷り込み」をするのかを調べる。

ウ ア、イのヒヨコはヒトについていくかを調べる。

結果

自分より小さいぬいぐるみ、同サイズの仲間のヒヨコにも「刷り込み」をした。ぬいぐるみや仲間のヒヨコに「刷り込み」をしたヒヨコはヒトにはついていかなかった。種の認識は早い時期からできた。

(3) 視覚による「刷り込み」はどのくらい正確かを調べる。

ア 似ているもの（同種）の中から刷り込んだものを見分けられるかを調べる。

イ 同種色違いの中から刷り込んだものを見分けられるかを調べる。

結果

最初は、似ている同種の中から刷り込んだものを正確に選ぶことはできない。何度も接する中で「刷り込み」がしっかりしたものになっていくと間違えずに選ぶことができた。同種の色違いを正確に見分けることができなかった。ニワトリの色の認識はあまりはつきりしないのかもしれない。

(4) 「刷り込み」成立と聴覚の関係を調べる。

ア 声の種類は関係あるのか？ (ex・天敵・ニワトリ・ヒヨコ・ヒト)

イ 声だけでも「刷り込み」は成立するのか？

ウ ある母を刷り込んだヒヨコは、その母が姿は同じで別の声をもつ母になった場合にはどのような行動をとるか？

結果

同種（ニワトリ、ヒヨコ）の声には、応えるように反応し、声のする方に向かうが、姿がないため声だけでは「刷り込み」は完成しない。同種以外の声には反応はなく、天敵の声を嫌がる様子もなかった。●+人の声 を母として刷り込んだヒヨコは、姿が同じ●でカラスの声、●ニワトリの声、●ヒヨコの声、●ヒトの声(刷り込んだ母) の中でどの声の母についていくかの実験では、同種のニワトリとヒヨコの声を持つ母に必ずついていった。同種の声は、視覚と同じぐらい「刷り込み」完成の重要な要素といえる。

(5) 「再刷り込み」ができるか、またその条件を調べる。

ア 「刷り込み」が完成しているヒヨコに別のお母さんとなるものを接触させ、どうなるか（ついて歩くか）を観察する。

イ 別の母についていく（「再刷り込み」の）様子が確認できたなら、別のものを母と認識する条件を探る。

結果

ニワトリでは一度完成した「刷り込み」の変更ができた。「再刷り込み」の条件は、自分の声に応えるように反応したり、温かかったり、頻繁に接して積極的なコミュニケーションを求めてくる相手で、ヒヨコが本能的に知っている最適なお母さんに近いものと認識した時、再すりこみが可能となった。

4 研究の方法

(1) 孵化環境、装置を工夫してウズラを孵化させる。

卵 34 個、温度 38℃、湿度 65%、4 時間毎に転卵

(2) 孵化したウズラに「刷り込み」があるかを確かめる。あれば「刷り込み」完成までの時間は？

ア 孵化したウズラに母(私)を見せ、追隨行動をとるか「刷り込み」を調べる。

イ 私以外のヒト(母、兄2人)についていくかを調べる。

ウ 私、兄2人、母が同時に動いた時、間違えずに私についてくるかを実験する。

エ 生後12時間後、生後24時間後、36時間後・・・と「刷り込み」完成までイ、ウの実験をする。3~6時間毎の世話(掃除、水、エサ)は私が一人で行う。

(3) ウズラの「刷り込み」が確認できたらニワトリの場合と比べる。

ア 自分より小さいものにも「刷り込み」をするのか？

- (ア) 自分より小さいぬいぐるみにも「刷り込み」をするかを調べる。
- (イ) 仲間のウズラ（同じ大きさ）にも「刷り込み」をするのかを調べる。
- (ウ) (ア)、(イ) のウズラはヒトについていくかを調べる。

イ 視覚による「刷り込み」はどのくらい正確かを調べる。

- (ア) 似ているもの（同種）の中から刷り込んだものを見分けられるかを調べる。
- (イ) 同種色違いの中から刷り込んだものを見分けられるかを調べる。

ウ 「刷り込み」成立と聴覚の関係を調べる。

- (ア) 声、音の種類は関係あるのかを調べる。
- (イ) ある母を刷り込んだウズラは、その母が姿は同じで別の声をもつ母になった場合にはどのような行動をとるかを調べる。

エ 「再刷り込み」ができるか。また、その条件を調べる。

- (ア) 「刷り込み」が完成しているウズラに別の母となるものを接触させ、どうなるか（ついて歩くか）を観察する。
- (イ) 別の母についていく（「再刷り込み」の）様子が確認できたなら、別のものを母と認識する条件を探る。



図1 使用したぬいぐるみ

5 研究の結果と考察

(1) 卵34個（うち無精卵5個、殻にヒビ9個）中 10羽孵化 ➡ 孵化率50%

(2) ウズラの「刷り込み」が確認できた。

私に「刷り込み」をしたウズラは最初のうちは、私以外のヒトにもついて歩いた。手を出して声をかける（名前を呼ぶ）と間違えずに私を選んだ。私一人が世話を続けるうち約36時間後には、ほぼ間違えずに私についてきた。「刷り込み」完成までの時間は約36時間。

(3) ニワトリでの実験と同じ項目について実験して確かめ、比較した。

ア ニワトリと同様に自分より小さいものにも「刷り込み」をした。ぬいぐるみや仲間のウズラに「刷り込み」をしたウズラは、刷り込んだ親と種の違うヒトには初期の段階からついていかなかった。種の認識は早期からできていると思われる。

イ 初期の段階では、似ている同種の中から刷り込んだものを正確に見分けることはできなかった。生まれて初めて見た動くものを即座に完璧に記憶し、一瞬で「刷り込み」が完成するわけではなかった。視覚による「刷り込み」は、はじめは大まかな種の認識、その後細かい違いを判別して認識し、しっかりしたものになっていく。これはウズラもニワトリも同じといえる。ウズラは生後約6時間以内には大まかな種の認識ができ、追隨行動が確認できた。そして生後約36時間以内に視覚的な「刷り込み」が完成するようだ。ニワトリも生後約6時間で大まかな種の認識ができ、追隨行動が確認できた。しかし、視覚だけでは個の特定や色の認識に時間がかかった。同種の声（聴覚）があれば生後約36時間で刷り込んだものを間違えず選ぶことができた。ニワトリは生まれる前から卵の中で鳴いていた。生後もすぐに大きな声で絶えず鳴き、同種の声にも激しく反応した。ニワトリの「刷り込み」には、ウズラの場合よりも同種の鳴き声が重要な要素になっているといえる。生後目を開く、歩く、毛がふっくらする時間はニワトリよりウズラの方が早い傾向にあった。また今回の各10羽の実験からは、ウズラの方が「刷り込み」の完成が早いといえる。（表1）

ウ ウズラもニワトリも生まれたヒナは、外敵の声には怖がる様子や避けるような反応も示さない。一方、同種の声には激しく反応し応えるように鳴き、同種の声があれば初期の段階から刷り込んだ親を正確に判別できた。同種の声（聴覚）は視覚と同じくらい「刷り込み」をしっかりとしたものにするための大きな要素になっているといえる。ウズラもニワトリも味方である親と仲間の声は本能的に知っているが、外敵の声は「刷り込み」によって親や仲間と一緒に生活する中で学ぶと思われる。ニワトリは生まれる前から卵の中で鳴いていて、その

声が聞こえると仲間も卵の中で応えるかのように鳴いた。ウズラは生まれる前に鳴くことはなく、同時に孵る仲間の声を卵の中で聞くことはなかったが、ニワトリは生まれる前から同種の声を聞くことで仲間の声に「刷り込み」がされやすいようになるのではないかと思う。また、ウズラは生後もあまり鳴かないのに対し、ニワトリは絶えず鳴き声をあげていたことから同種の声への反応はニワトリの方が敏感なのかもしれない。

表1 ウズラ 10羽とニワトリ 10羽が生まれてから行動ができるまでの平均時間

行動 / トリの種類	ウズラ	ニワトリ
しっかり目を開く	生後約30分	生後約3時間
鳴き声をあげる	生後約1時間半	孵化約5時間前から
しっかり歩く	生後約1時間	生後約4時間
毛がふっくらする	生後約4時間	生後約6時間
追隨行動	生後約6時間	生後約6時間
大まかな種の認識	生後約6時間	生後約6時間
個の特定が進む	生後約12～30時間	生後約24～36時間
色の認識が進む	生後約24～36時間	生後約42時間以降？
「刷り込み」完成	生後約36時間	同種の声がある時 生後約36時間 視覚のみの時 生後約42時間

エ ウズラもニワトリ同様に一度完成した「刷り込み」が変更できることがわかった。「再刷り込み」の条件は最初に刷り込んだ親よりも積極的なコミュニケーションを求めてくる温かい相手、自分の声に応えるように反応する相手、エサを提供してくれる相手といえる。「刷り込み」はエサと寝る場所の確保、外敵から身を守る、社会に適応するために獲得したものだと考える。それらを満たす最適な相手と判断した時「再刷り込み」が可能となるのだろう。「再刷り込み」をしてもよい状況にもかかわらず、「再刷り込み」が起きなかった場合もあった。「刷り込み」には強さがあるようだ。ウズラの「刷り込み」は生後約36時間でしっかりしたものになることが確かめられた。「再刷り込み」の実験は、その6時間後の約42時間に行った。42時間では「再刷り込み」が起きたが、「刷り込み」の強さが強くなるに従って、変更はできなくなるのではないか。「再刷り込み」が可能期間があるのではないかと思う。

6 今後の展望

同じ意味をもつ「刷り込み」でも種によって違いがあるのはなぜか、「刷り込み」はいつ頃まで保たれるのか、「再刷り込み」が可能期間はいつまでか、「刷り込み」をした鳥と「刷り込み」をしなかった鳥では、その後の生活に何か違いがあるか、などを今後晩成性鳥類でも確かめていきたい。

7 主要参考文献

- (1) 日本鳥学会(2000)日本産鳥類目録改定第6版 日本鳥学会
- (2) ソロモンの指輪 動物行動学入門 K・ローレンツ 早川書房 1987
- (3) ハイイログンの動物行動学K・ローレンツ大川けい子訳 平凡社 1996
- (4) がんの子マルティナ K・ローレンツ 芸林書房 1988
- (5) ウズラ 手軽にできる採卵飼育 農文協 1996