

カエル発生の視覚教材化

研修主事 林 芳 生

1 研究の趣旨

高校の生物教育ではカエルの発生は動物発生の典型的な例として扱われている。体外受精をするカエルの卵は肉眼で観察できるほど大きく、胚の変化が明瞭で発生の観察は容易である。このようなことから、カエルは発生を観察するためにしばしば活用されている。

しかし、発生に関する実習をしようとする、日本産のカエルの産卵期が春に限定されることが多く、授業の進行との一致が難しい。その点、アフリカツメガエル *Xenopus Laevis* は生殖腺刺激ホルモンにより季節に関係なく必要に応じて多数の卵を得ることができ、発生に関する実習を行ううえで好適である。このアフリカツメガエルを用いて発生の過程を撮影し、学校現場で生かせる教材ビデオの作成を試みた。

2 研究の内容

アフリカツメガエルに生殖腺刺激ホルモンであるゴナトロピンを投与し、多数の卵を得た。これを用いて自然発生の過程を撮影し、ビデオ教材作成した。

(1)産卵された卵のうち受精してなるべく早い段階の2細胞期まで発生が進行した胚を選び、撮影用の水槽中に移した。この胚を、タイムラプスビデオを用いて48時間モードSVHSビデオテープに記録した。自然受精のため受精の時期が不明であり、2細胞期の胚を選んで撮影した。胚は撮影用に製作したガラスと青いアクリル板の小水槽中に置き、汲み置きの水の中で発生させた。撮影した画像はコンピュータに取り込み、ビデオ編集ソフトによりノンリニア編集を行い、ビデオ教材を制作した。また、発生の過程で胚の運動により撮影できなかった部分の映像は固定標本をデジタルカメラで撮影し併用した。

(2)胚の内部の構造を観察するため、原腸胚、神経胚および尾芽胚の切片標本を作成した。それぞれの発生段階の胚は固定後樹脂で包埋し、切片を作成した。この切片によって胚の内部を観察し、ビデオカメラの映像と組み合わせ、ビデオ教材を作成した。

各ステージへの到達時間

3 研究のまとめ

以上の研究内容から右表のようなカエル胚発生における各ステージへの到達時間が明らかになった。

また、本研究の結果は以下の通りである。

(1)アフリカツメガエルは生殖腺刺激ホルモンによって季節にかかわらず産卵させることができ、しかも産卵は長時間にわたって続くので一時に様々な発生段階の胚を得ることができる。したがって、生徒実習のため、常に発生にかかわる実験生物が提供でき、年間の授業計画に合わせた実習計画を組みやすい。

(2)自然交配を行ったため、受精直後の胚を確実に得るのが困難であった。人工媒精するほうが受精率が向上し、しかも受精後の発生の時間的経過を正確に把握できる。

(3)アフリカツメガエルの胚の灰色新月環はやや不明瞭であったが概ね原口の形成される方向から撮影をすることができた。

(4)アフリカツメガエルの原腸胚期の陥入運度は明瞭であった。また、神経胚や尾芽胚における胚の内部の原腸形成運動は切片による観察が不可欠である。

(5)アフリカツメガエルは飼育が簡単で、様々な発展的な実験が教育現場でも可能である。飼育方法と実験方法の普及が生物教育を豊かなものにするために必要である。

2細胞	0分
4細胞	40分
8細胞	1時間10分
桑実胚	2時間20分
胞胚	3時間
原腸胚	6時間40分
神経胚	13時間
尾芽胚	27～28時間