

# VODシステムによる動物の発生及び再生コンテンツと 本邦産プラナリアのデータベースの作成

弘前大学農学生命科学部 生物機能科学科 石田 幸子  
(sachikoi@cc.hirosaki-u.ac.jp)

吉田 渉  
(wataruy@cc.hirosaki-u.ac.jp)

## 1. はじめに

農学生命科学部生物機能科学科では、生物共生教育研究センター深浦実験所で毎年8月末に開講している臨海実習を、選択必修の1つとして2年生のカリキュラムに載せている。この実習後半は石田と吉田が担当し、主にウニ・ヒトデを材料に正常発生の観察及び人工単為生殖実験、遠心分離実験などを行い、棘皮動物の発生を自分の眼で観察させている。受講生の数はその年によりバラツキがみられるが、今年は他学科（応用生命工学科、生物生産科学科）2名を含む、15名であった。

高等学校の生物の教科書の発生分野を開いてみると、必ずといっていいほどウニの発生が載っている。このような背景からも、教員志望の学生には臨海実習を受講して欲しいと願っている。しかし、夏休み半ばの実習であり、宿泊費用もかかること、宿泊施設の深浦ハウスも小さいので、必ずしも全員に勧めることは出来ない。

また、実験材料を採集する深浦沿岸はその年の寒暖によって海水温に差があるため、これがウニの卵成熟に影響を与え、必ずしもウニを用いた発生実験がうまくいかない時もある。

今回、弘前大学総合情報処理センターから研究開発費を配分して頂いたので、海産無脊椎動物4種（ウニ、ヒトデ、ナマコ、海産プラナリア）の初期発生過程をビデオにとり、VODシステムによる教材化を試みた。これにより、多くの未受講者がなかなか実際にみることが出来ない初期発生の概要を短時間でみることが可能となる。また、実習の受講者でも、この影像をみるとことにより、観察できなかったところを補完したり、再学習や整理に活用できる。

3年生の遺伝情報科学実験Ⅱでは淡水棲プラナリアの再生能力を調べる実験を行っており、種によって、または切断部位により頭再生能力に差がみられることが観察している。普通プラナリアといえばどこにでもみられる三角頭のナミウズムシしか教科書にのっていないので、この種しか知らない人が多い。本邦からは20数種類の淡水棲プラナリアが報告されているが、現在では幻の虫となっている種も少なくない。今回、我々は現時点で入手できる虫を採集し、本邦産プラナリアデータベース（淡水棲プラナリア：14種、海産プラナリア：6種）を作成し、頭再生能の異なる2種の再生も影像化した。

今回作成した海産無脊椎動物4種の初期発生及び、淡水棲プラナリア2種の再生動画像は、本学における講義や実験、実習に教材として活用できるだけでなく、全国の中高でも教材として利用できる。また、プラナリアデータベースは、小中高の生徒や先生、研究者にとってもかなり便利なツールになると期待される。

このVODシステムによる動物の発生及び再生の動画像と本邦産プラナリアのデータベースは、和文だけでなく英語版も合わせて作成したので、海外の人々にも活用され得ると自負している。

## 2. コンテンツ

作成したコンテンツは、VODシステムとプラナリアデータベースから成っている。これらは和文、英語版の両方を取り揃えた。

VODシステムは海産無脊椎動物4種（棘皮動物3種、扁形動物1種）の初期発生と淡水棲プラナリア2種の再生から構成されている（図1、図2）。棘皮動物3種はムラサキウニ、イトマキヒトデ、マナマコで昨年（平成13年）の夏と今年の春に撮影した。扁形動物1種は、海産プラナリア（多岐腸類）で、今年の春に撮影したものである。

プラナリアデータベースには淡水棲プラナリア14種、海産プラナリア（多岐腸類）6種を掲載した。淡水棲プラナリアデータベースの写真は、本研究室でこれまでに採集したもの（コガタウズムシは、福島県環境医学研究所 櫻井 隆繁 博士から4年前に送って頂いた虫）を使用し、採集地、分布、体長、染色体数、特徴のデータを付与した（図3）。海産プラナリアのデータベースには生体写真と採集地、繁殖期、発生様式、染色体数、特徴を記した（図4）。

The screenshot shows a window titled "VOD Etinodermata". Inside, there are three main sections:

- ムラサキウニ *Anthocidaris crassispina***: Includes a photo of two starfish, a photo of a starfish being released, and a photo of a starfish after KCl treatment. Below is a video thumbnail labeled "240\*180 ←クリック 1分24秒".
- イトマキヒトデ *Asterina pectinifera***: Includes photos of starfish eggs and a treated ovary. Below is a video thumbnail labeled "240\*180 ←クリック 4分21秒".
- マナマコ *Stichopus japonicus***: Includes a photo of a sea cucumber and a photo of its幼体. Below is a video thumbnail labeled "240\*180 ←クリック 5分9秒".

図1. 「棘皮動物3種の初期発生VODシステム」へのリンクページ

VOD

## Normal development of marine planarian (polyclad)

- *Pseudostylochus intermedius*



VOD system [240\\*180](#) <= Click here 03:17

---

## The regeneration of freshwater planarians (triclads)

- *Dugesia ryukyuensis*



- *Bdellocephala brunnea*



VOD system [240\\*180](#) <= Click here 02:27

図2. 「海産プラナリア多岐腸類の正常発生と淡水棲プラナリアの再生VODシステム」へのリンクページ（英語版）

### 3. 撮影システム・編集

「プラナリアデータベース」に載っている写真はメディカル・ニッコール（ニコン）あるいはデジタルカメラ（ニコン COOLPIX 950）によって撮影した。アナログ写真はスキャナー（エプソン GT-7000）で取込み、Photoshop (Adobe社)で編集したものである。

VODシステムの発生関係の動画像は、蛍光顕微鏡（ニコン FLUOPHOT）、透過型微干渉顕微鏡（ニコン OPTIPHOT XF-NT）、あるいは顕微鏡（オリンパスBH2型）に、再生関係の動画像はシステム実体顕微鏡（ニコン SMZ800）に、カラーCCDカメラ（島津 CCD-Z1）を取り付けVHSビデオに録画した。録画した画像はApple社のiMovie を用いてVODシステムにデジタル変換した。また、発生のコンテンツの場合、発生段階のステージに対応した動画像再生時間を記し、対応をつけた。再生のコンテンツにも簡単な説明を加えた。発信する動画像サイズはすべて240\*180の1種類とした。

Web上の配信のためのホームページ作成にはホームページ作成ソフトPageMill (Adobe社)を用いた。



図3. 本邦産淡水棲プラナリアデータベースの一部

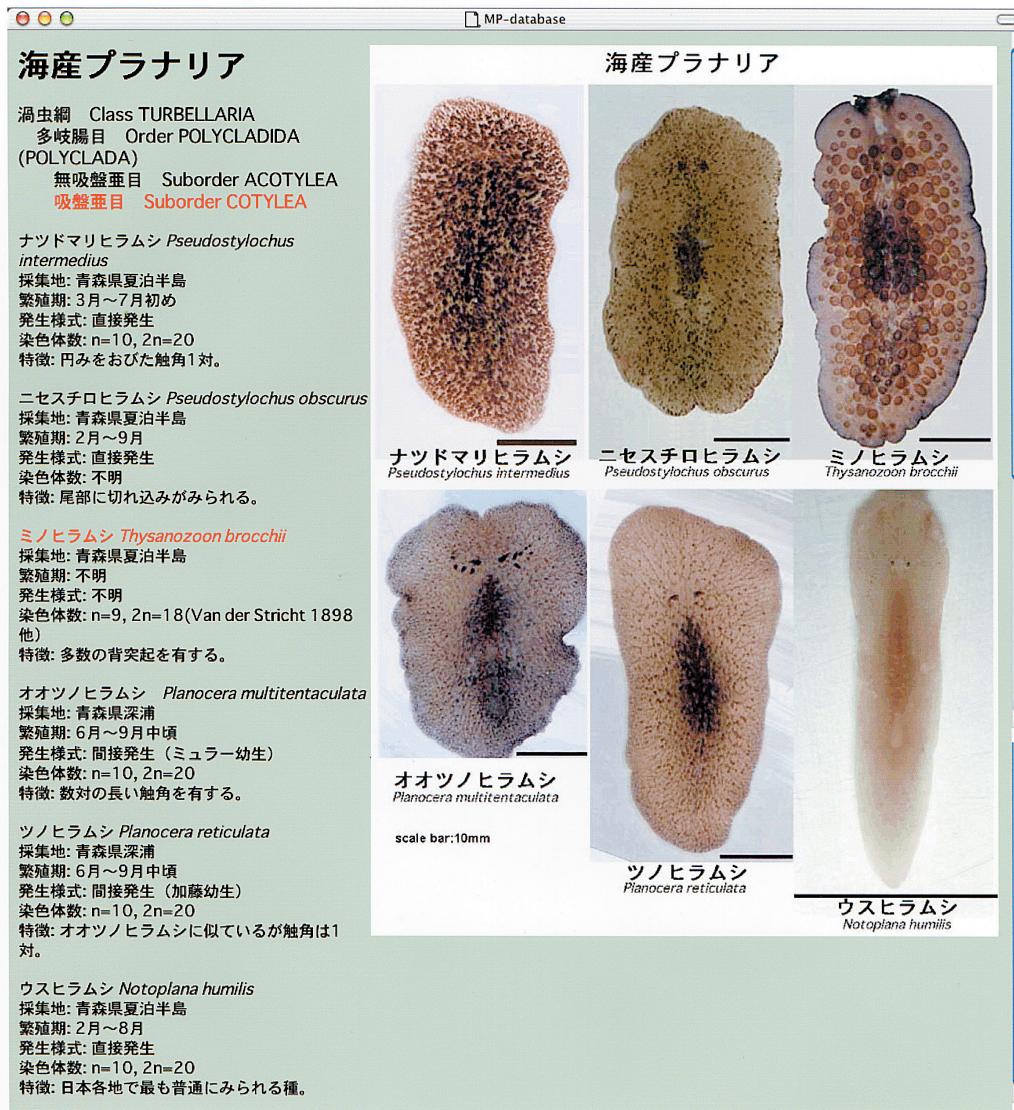


図4. 海産プラナリアデータベース

#### 4. 利用方法

弘前大学総合情報処理センターで配信している弘前大学VODシステムコンテンツ配信ページの「VODシステムによる動物の発生」の中に入っているので、下記のアドレスにアクセスすれば見ることができる。

<http://133.60.236.158/movies/homepage-Info/T-T.html>

## 5. 謝 辞

平成13年度弘前大学総合情報処理センターの研究開発費の配分により、このVODシステムによる発生と再生の動画像およびプラナリアデータベースの公開が可能になった。ビデオの動画像をVODシステムに変換するにあたり、本学総合情報処理センター丹波澄雄助教授には大変お世話になった。同センターの皆様に感謝申し上げます。

また、棘皮動物3種の撮影スタッフとして協力頂いた北海道稲北高校 後藤寿樹教諭（現室蘭工業高校教頭）、本発生学研究室所属の加藤千裕君（岩手連合大学院博士課程）、石橋崇君（理学研究科生物学専攻）、および本研究室の卒業生ならびに学生の皆様に感謝します。

## 6. 参考文献

- (1) プラナリアの生物学－基礎と応用と実験－ 手代木 渉 編著 共立出版 (1987)
- (2) プラナリアの形態分化－基礎から遺伝子まで－ 手代木 渉・渡辺憲二 編著 共立出版 (1998)
- (3) 吉田 渉・玉井敦司・谷中俊広・石田幸子：陸奥湾産マナマコの発生と人工飼育. 弘前大学農学生命科学部学術報告 No. 4, 16-23 (2002)
- (4) 畠山幸紀、大町鉄雄。「粘菌生活」細胞性粘菌を素材とした教育用動画サイトの公開. HIROIN No. 18, 59-64 (2002)
- (5) 三浦直樹、丹波澄雄、水田智史、清水俊夫、川口節雄、吉岡良雄. VODコンテンツの製作・公開支援システムの開発. HIROIN No. 16, 15-26 (2001)