ゾウリムシは自発的に方向転換を行いながら環境内を遊泳し、環境の化学物質に対して適応行動を示す。これまでに我々は、この化学物質に対する反応のモデル化を行いコンピュータ上でその挙動のモデル化を行ってきた。また、構築したゾウリムシの走行性モデルを汎用移動ロボットに実装し、様々な不確定要因が存在する実環境でその挙動の再現性を確認した。本研究では、ゾウリムシの軽快な挙動を再現し、より深くモデルの検証を行うための新システムを構築する。また同時に、生物アルゴリズムに基づいた移動ロボットのバイオメディック制御の可能性について示す。

1A1-L1-24 C.elegans の神経回路モデルに基づく運動シミュレーション

○鈴木 芳代(広島大), 辻 敏夫(広島大), 滝口 昇(広島大), 大竹 久夫(大阪大)

Motion Simulation of C.elegans with a Nervous Circuit Model

○Suzuki.M (Hiroshima univ.), Tsuji.T (Hiroshima univ.), Takiguchi.N (Hiroshima univ.), Ohtake.H (Osaka univ.)

ヒトに代表される多細胞生物は、単細胞生物とは比較にならないほど複雑で優れたメカニズムを有している。しかしながら、生物学の実験的手法では解明できないメカニズムもあり、未知な部分の解明方法の一つとしてバーチャル生物モデルによるシミュレーションが注目されてきている。実生物に代わってモデルを用いるシミュレーションでは、環境条件を自在に操作でき、同一条件で繰り返し挙動解析を行うことが可能となる。本研究では、多細胞生物の中では比較的単純であり、生物学分野においてさかんに研究されている線虫の一種 *Caenorhabditis elegans*(C.elegans) に着目し、生物学の知見と実験データをもとにコンピュータモデルを作成する。C.elegans は体長約 1.2 [mm] の細長い微生物であるが、神経、筋、腸、咽頭、下皮など動物としての基本的な組織を有している。これらを構成する細胞は約 1000 個であり、そのうち 302 個が神経細胞(ニューロン)である。ニューロンは、外部刺激を感知する感覚ニューロン、刺激情報を統合する介在ニューロン、刺激に応じて前進・後退、静止、方向転換といった運動を行うように筋を制御する運動ニューロンに分けられる。C.elegans には、化学物質や熱、機械刺激といったさまざまな環境刺激を処理するための神経回路が存在するが、本研究では生物学的なデータが多く蓄積されている機械刺激応答回路を対象とし、刺激を処理し運動を制御する神経系と運動主体としての筋とに分けて、C.elegans モデルを構成する。本発表では、構築した C.elegans のコンピュータモデルによって、実生物に見られるような機械刺激に対する運動制御が再現できることを示す。

1A1-L1-25 微小水棲生物の遊泳挙動解析とマイクロ遊泳ロボットの開発

○須藤 誠一(いわき明星大), 松本 匡史(いわき明星大), 吉川 正憲(いわき明星大), 渡邊 雅彦(いわき明星大), 本田 崇(九工大)

Swimming Analysis of Aquatic Organism and Development of Micro Swimmng Robots

○Sudo.S (Iwaki Meisei University), Matsumoto.T (Iwaki Meisei Univ.), Yoshikawa.M (Iwaki Meisei Univ.), Watanabe.M (Iwaki Meisei Univ.), Honada.T (Kyushu Institute of Technology)

近年、機械システムのマイクロ化が大きな注目を集め、マイクロマシンに関する研究が活発に行われている。マイクロマシンを実現するアプローチの1つとして、微小な生物を調べて、マイクロロボットの規範とする手法があり、様々な生物の運動に関する研究が活発化してきている。微小生物の運動機構や機能を調べ、マイクロマシンの形で解析結果を統合できれば、これまでに得られていないマイクロマシンの実現が期待される。マイクロマシンの開発においては、動力源となるアクチュエータの駆動をワイヤレスで行う必要が出てくるため、非接触エネルギー供給システムの開発も同時に行う必要がある。そこで、本報はマイクロ遊泳ロボットの開発を目的として、幾種類かの微小水棲生物を高速度ビデオカメラシステムによって観察し、その観察に基づいて、ワイヤレスで駆動するマイクロ遊泳ロボットを試作し、その遊泳特性を調べたものである。試料生物はブルーギルの稚魚およびマメゲンゴロウであり、それらの遊泳挙動を調べ、ネオジウム磁石と交流磁場によって生成される磁気トルクを駆動源とするゲンゴロウロボットを製作した。その結果、製作したゲンゴロウロボットは、およそ 4~12Hz の交流磁場周波数で遊泳特性の優れていることが明らかとなった。

1A1-L1-26 屈曲運動生物を規範とした多リンク型高粘性流体内推進機構の運動パターンの生成

○湯澤 亮(信州大), 小林 俊一(信州大), 森川 裕久(信州大)

Generation of Movement Pattern for Multi-link Propulsion Mechanism Modeled on Bending-movement Organisms in High Viscosity Fluid

○Yuzawa.R (shinshu univ.), Kobayashi.S (shinshu univ.), Morikawa.H (shinshu univ.)

著者らは、ウナギや水ヘビなど、体全体を屈曲させる生物に注目し、その動きを規範とした多リンク型流体内推進機構を開発してきた。この推進機構は高粘性流体における推進が可能で、多リンク系の構造であることから、推進の他にマニピュレータにも応用でき、さらに蛇行運動が可能であるので、水陸両用の移動機構にも発展できる。著者らは、その推進特性や分散制御についても検討し、大きな推進力が得られる屈曲運動パターンを自己学習により形成させることを目的として研究を行ってきた。しかし、推進機構内のモータのトルク不足や数学モデルが不十分であったため、十分な学習結果が得られなかった。そこで本報では、この改善を図るための第1段階として、まずモータのトルク向上を図り、その結果について検討する。

1A1-L1-27 トンボの翅の振動特性を有した羽ばたき機構の開発

○橋本 巨(東海大), 小杉 佳(東海大)

Development of Flapping Mechanism of Dragonfly's Wing

○Hashimoto.H (TOKAI UNIV.), Kosugi.K (TOKAI UNIV.)

本研究では、トンボの飛行メカニズムに基づくミニロボット開発を目的とし、トンボの自由飛行時における翅の振動特性実験として、トンボの翅の翅質量を変化させた場合の振動数の変化を超高速度カメラより撮影した映像より測定を行った。また、実際に浮上可能な機構の開発するため、実存のトンボと同様のロバスタ性を有する人工翅振動装置を作製し、振動特性実験を行った。ま