

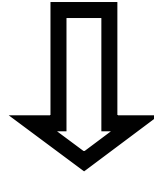
# 線虫の全ニューロンの データベース化と その信号伝達特性

T00M030

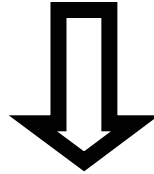
金田 知陽

# 研究背景

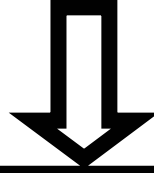
集積回路の発達 = 微細加工技術の発展



微細加工技術が限界に近付いている



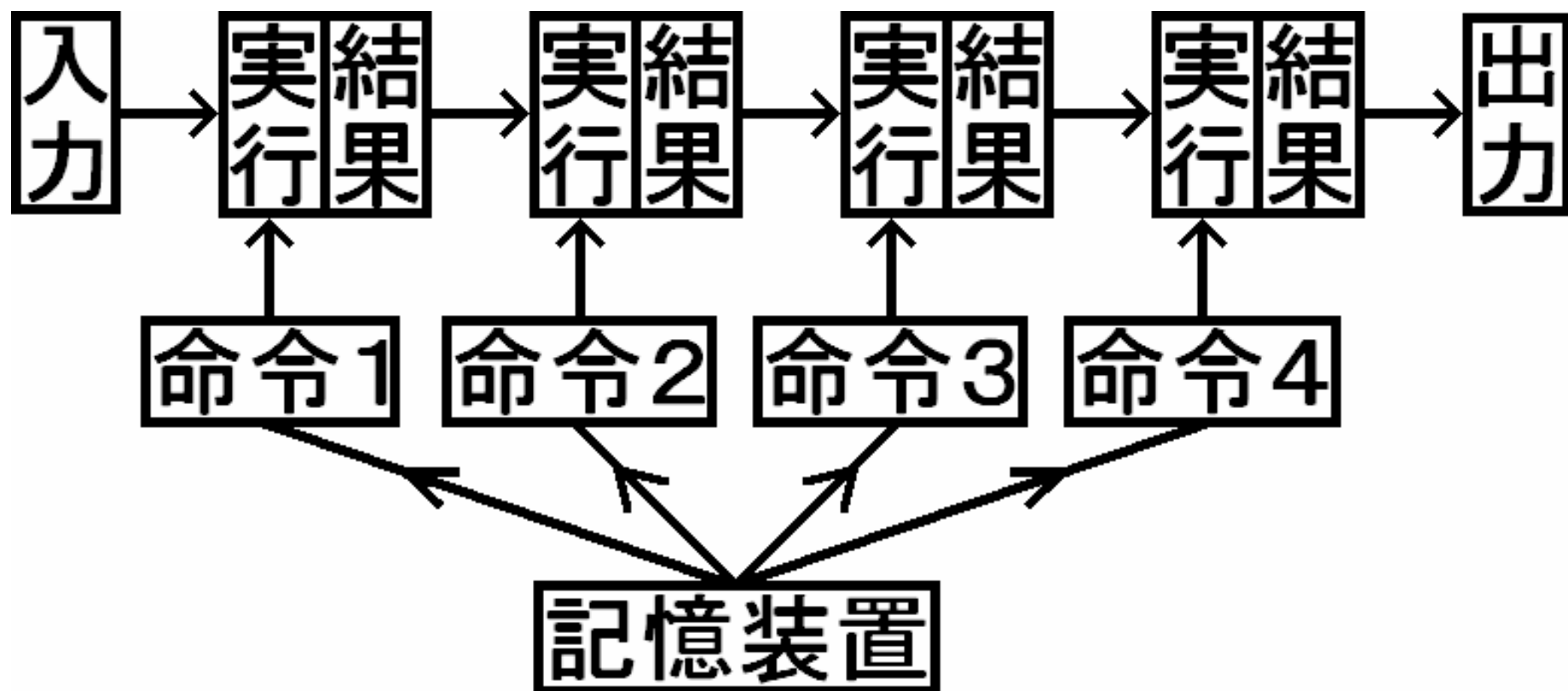
集積回路の発達にも限界が見え始めている



従来の処理方式に依らない  
情報処理デバイスへの興味

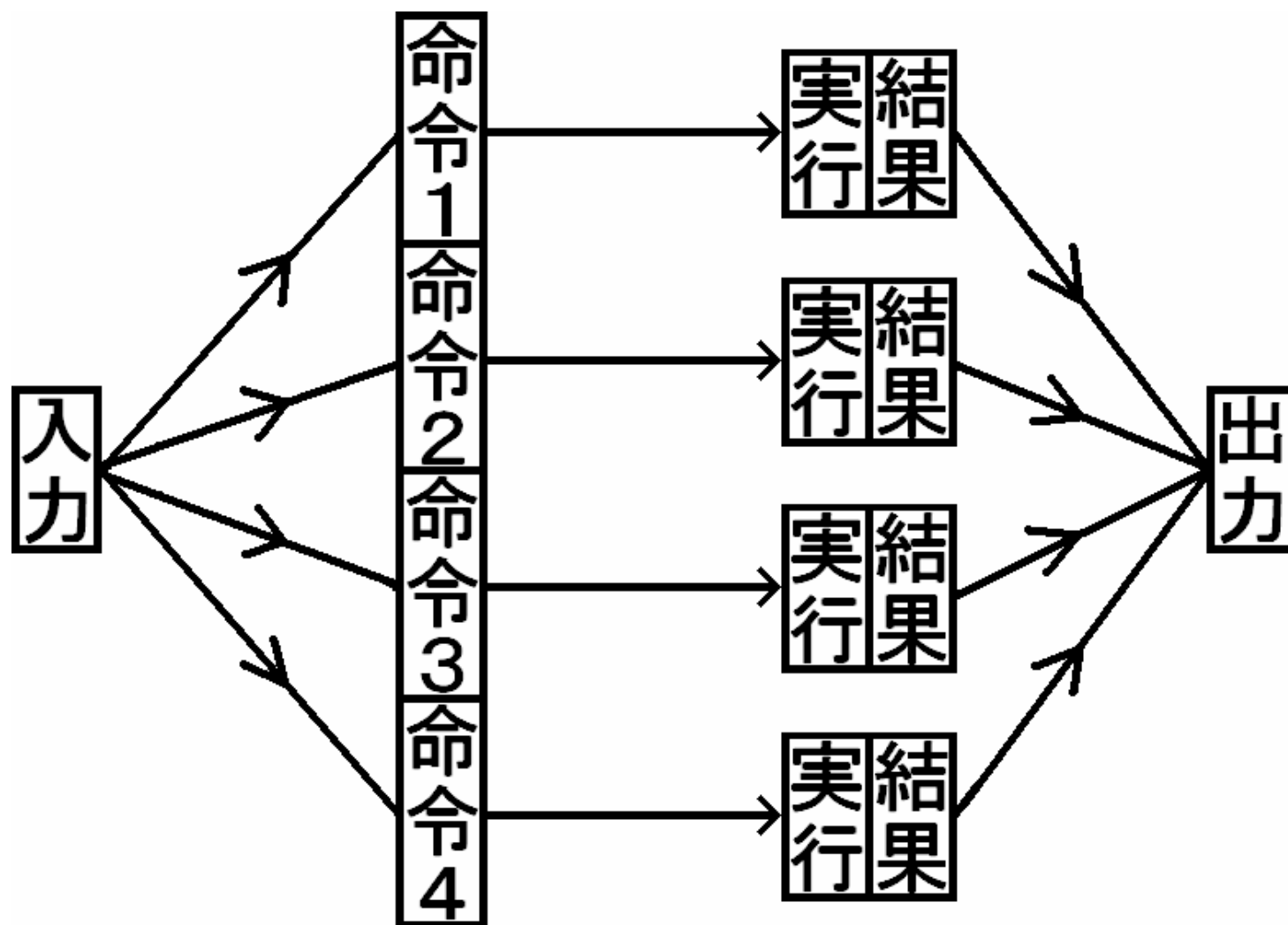
# 従来の処理方式

## 逐次処理



# 神経の情報処理

## 並列処理



# 研究目的



<http://www.nig.ac.jp/museum/livingthing/livingthing.html>

- 線虫の全ニューロンをデータベース化する
- ニューロンの信号伝達特性を解析する

# データベースの構成

- データファイル  
コード化された線虫の全ニューロンの接続情報ファイル
- 処理プログラム  
内部ニューロンテーブルと外部ニューロンテーブルを作成し、重みのマトリックスを作成するプログラム
- 特性解析プログラム  
閾値と時間発展を用いて信号伝達シミュレーションを行い、ダイアグラムで表示するプログラム

# データベース化の為の手続き

## 1、概念設計

エンティティ、アトリビュート、リレーションシップを定義する事

エンティティ : 管理の対象



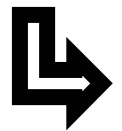
ニューロン

アトリビュート : エンティティの持っている特性



ニューロンの種類   結線方式

リレーションシップ : エンティティ間の関係



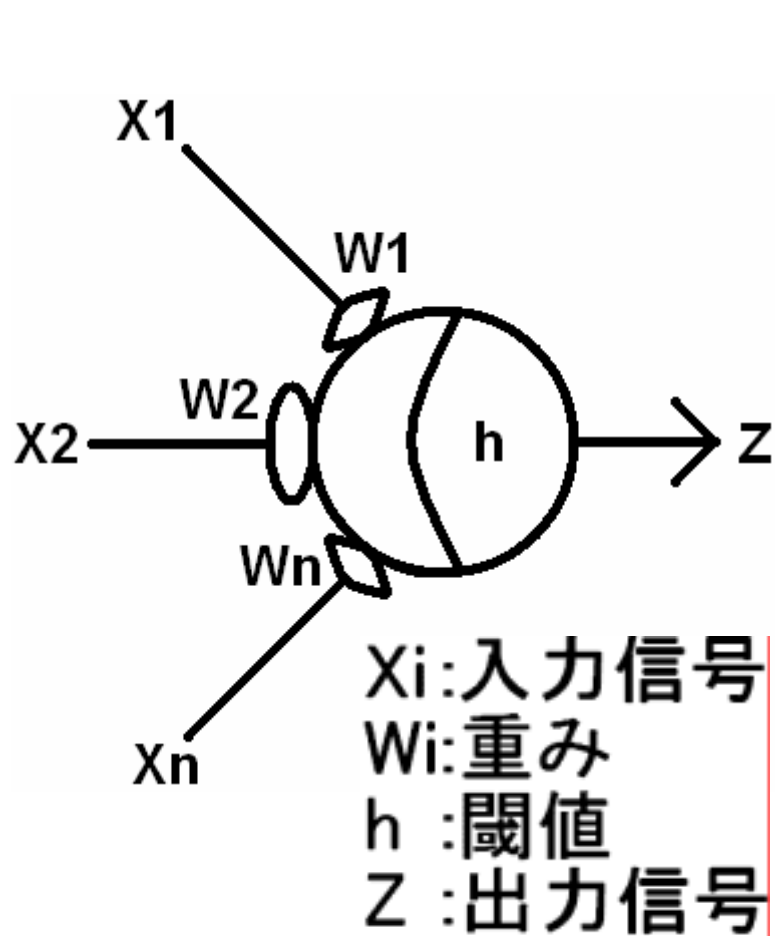
結線情報

## 2、コード化

アトリビュート、リレーションシップを記号化する事

# 特性解析プログラム作成の手法

W.S.McCullochとW.Pittsのニューロンのモデル

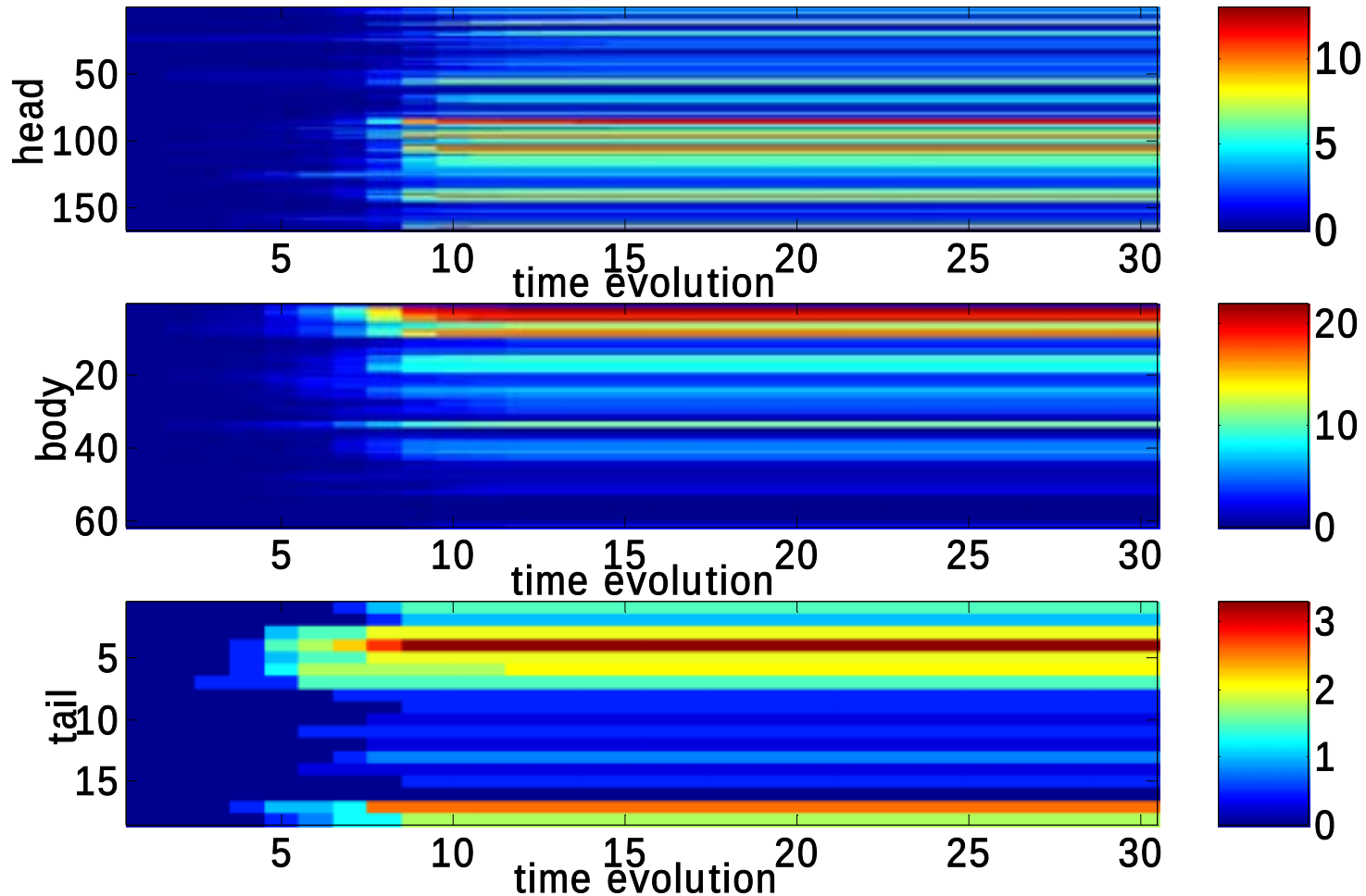


$$U = \sum_{i=1}^n W_i X_i$$

$$Z = \varphi(U - h)$$

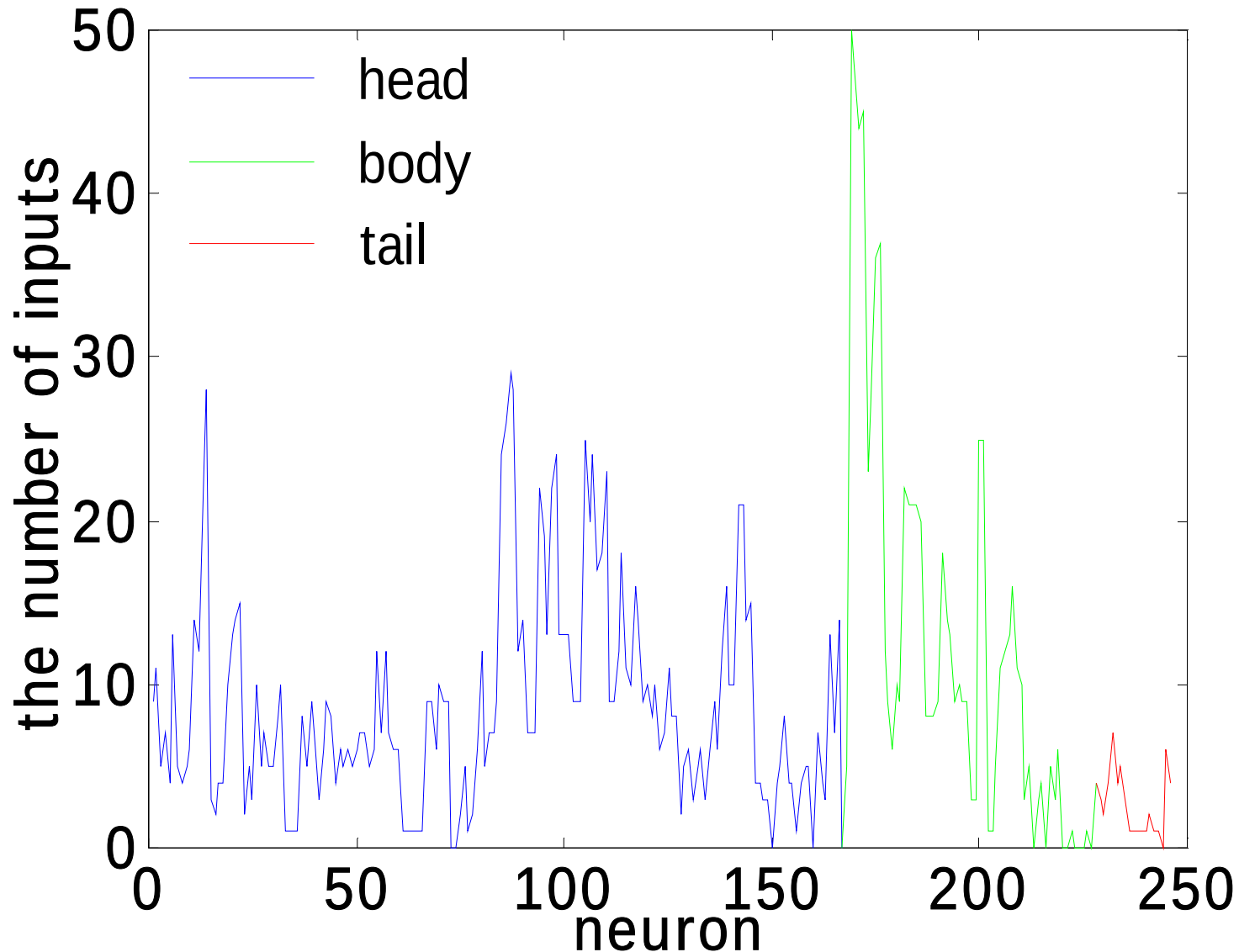
$$= \begin{cases} 1 (U \geq h \text{ の時}) \\ 0 (U < h \text{ の時}) \end{cases}$$

# 接触回避行動に關与する感覚ニューロン (ALML、ALMR) に入力を与える



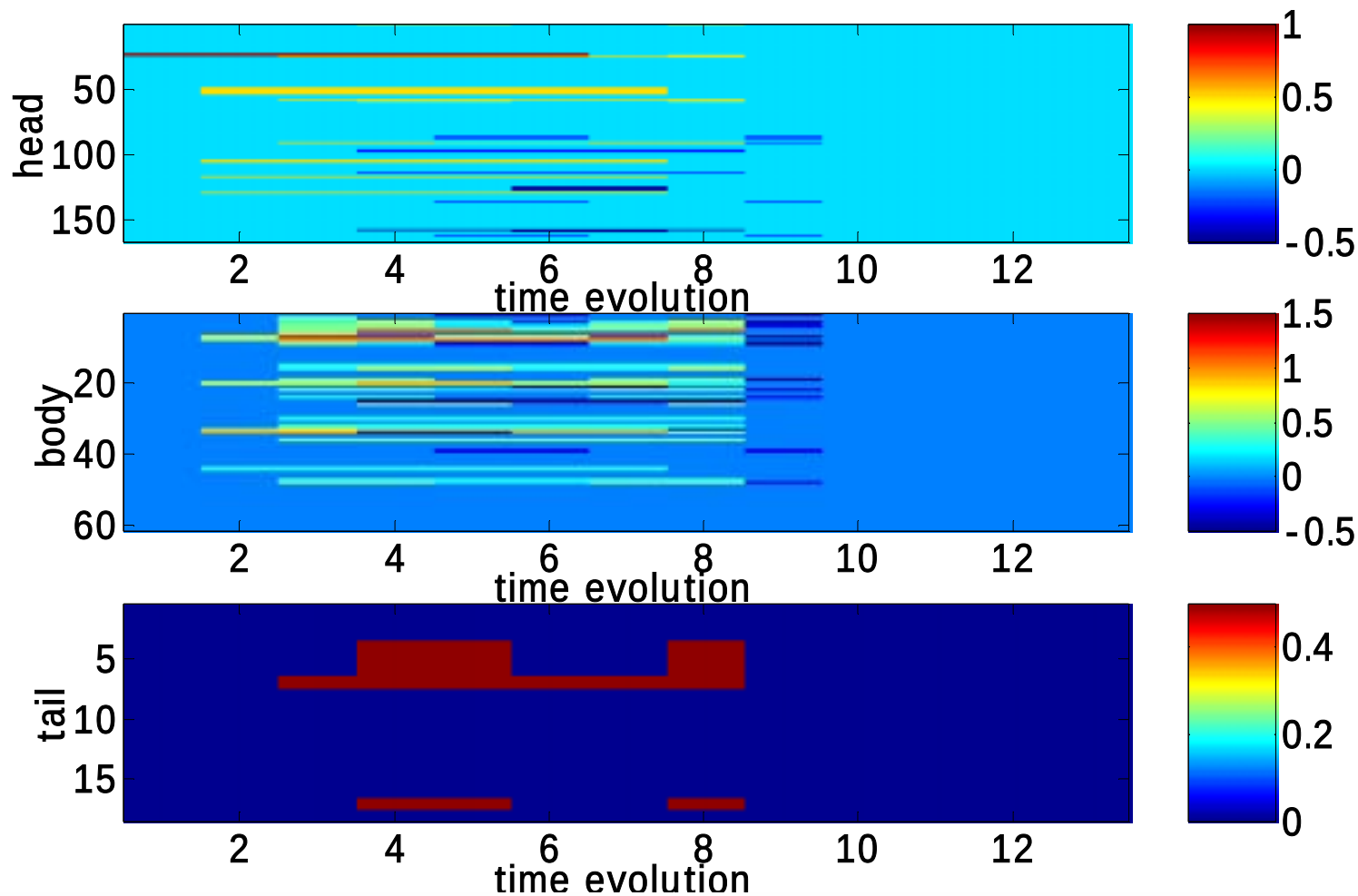
縦軸：ニューロン 横軸：時間発展 カラーバー：入力値

# 各内部ニューロンへの入力数



縦軸：入力数 横軸：ニューロン

# 入力数が多いニューロンの出力を抑制信号とする



縦軸：ニューロン 横軸：時間発展 カラーバー：入力値

# 結論

- 線虫の全ニューロンをデータベース化する事ができた
- それによって信号伝達特性の解析が可能となった

# 今後

- 接触回避行動等、その機能が明らかとなっているニューロンの信号伝達特性をより詳細に調べる事で、新たな信号処理デバイスの開発に発展させたい