

「知覚と運動」

1. 神経情報系

人間＝情報の処理を通じて環境との相互作用を行うシステム

受容器 (感覚器) : 目や耳など

効果器 : 手や足など

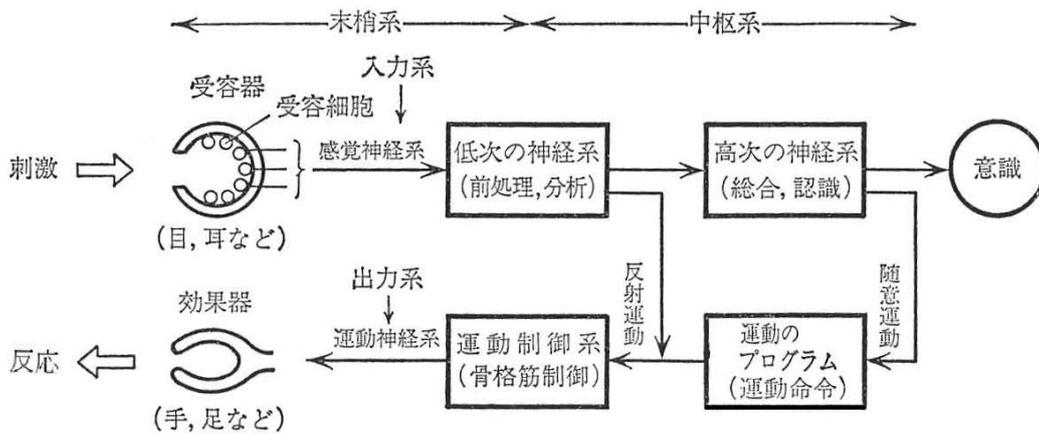
刺激 : 入力情報

反応 : 出力行動

感覚神経系 : 感覚器からの情報の求心的経路

運動神経系 : 効果器に情報を送る遠心的経路

自律神経系 : 内臓諸器官をつかさどる, 意識には上がらない

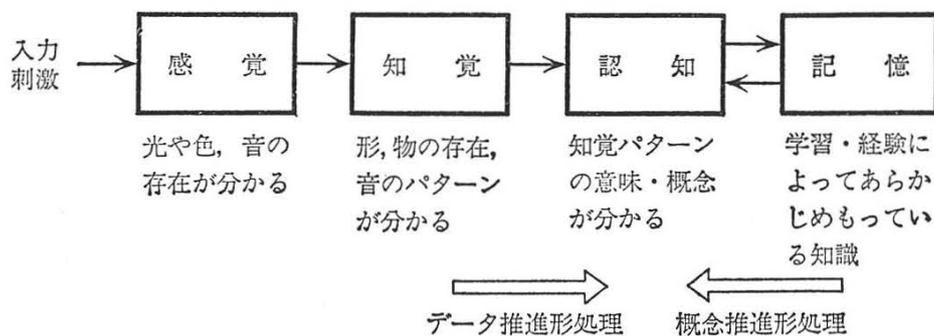


刺激から反応への情報伝達の経路を示すモデル

感覚 : 刺激による反応で生じる意識, 初歩的, 要素的, 主観的

知覚 : 感覚より高次な働き, 総合的, 客観的

認知 : 意味や概念の理解, かなり高次な働き



パターン認識の心理学的階層構造

## 2. 感覚の種類

種：感覚の違い（視覚，聴覚など）

質：種の中での違い（明るさ，色など）

特殊感覚：固有の感覚器によるもの

受容細胞：刺激を受け入れる細胞

感覚の種類とその受容器

	種 modality	質 quality	受容器(受容細胞) receptor (数)	C. N. S. への数	ビット/sec
特殊 感覚	視覚	明暗・色・形・運動・奥行	網膜(視細胞) $10^8$	$10^6$	$3 \cdot 10^6$
	聴覚	大きさ・高さ・音色・方向	蝸牛(有毛細胞) $3 \cdot 10^4$	$10^4$	$2 \sim 5 \cdot 10^4$
	嗅覚	各種	嗅粒膜(嗅細胞) $10^7$	$10^3$	$10 \sim 100$
	味覚	酸・塩・甘・苦	味蕾(味細胞) $10^7$	$10^3$	10
	平衡感覚		半規管(有毛細胞)		
体感 性覚	皮膚感覚	触・圧・温・冷・痛	皮膚(各種) 触・圧 $5 \cdot 10^5$ 温・冷 $10^5$	$10^4$	$2 \cdot 10^5$ $2 \cdot 10^3$
	深部感覚	運動・拳重	筋・腱・関節の受容細胞		
内感 臓覚	臓器感覚	飢・渴・吐・便・尿・性	組織内の受容細胞		
	内臓痛覚		同上		

C. N. Sは中枢神経系のこと。

## 3. 感覚の性質

物理量：物理現象として考える（例：電磁波）

心理量（感覚量）：感覚そのものを一つの量として表す

心理物理量：感覚を基準とした物理量で表される（例：光）

適刺激：各感覚器は特定の刺激だけを受ける

刺激閾：刺激がやっと感じられる最低値

弁別閾：2つの刺激がやっと区別できる最低値

ウェーバーの法則

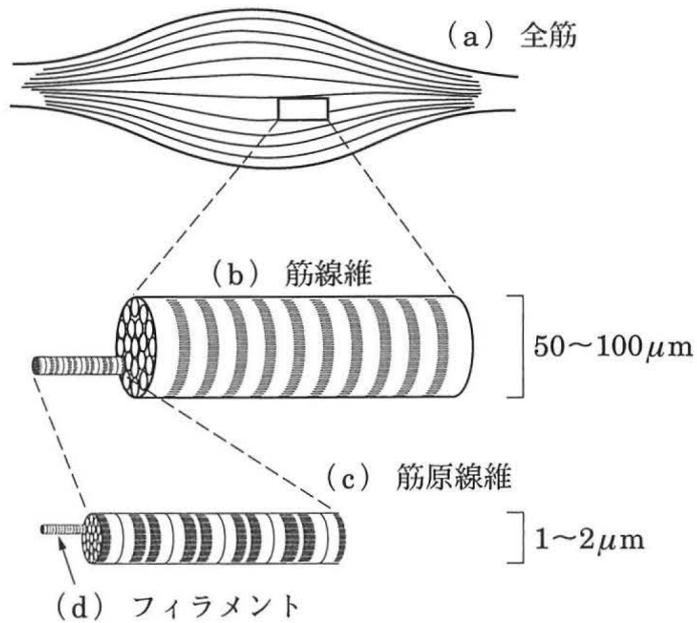
$\Delta S / S = \text{一定}$ （ $S$ ：刺激量， $\Delta S$ ：弁別閾）

順応：刺激が長く続くと，感覚が弱くなる

感覚の投射：刺激は脳皮質の特定の感覚野に達して感覚となるが，感覚は，感覚野の部位ではなく，刺激の発生した場所に投射されて感じる。

## 4. 運動系

### 筋の構造と機能



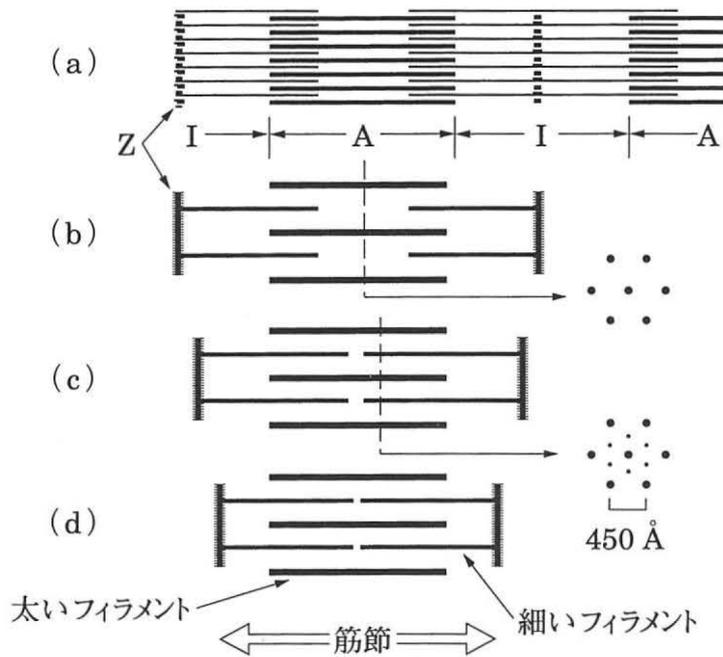
筋の構成

### フィラメント

アクチン（細い線維）とミオシン（太い線維）

### 筋の収縮

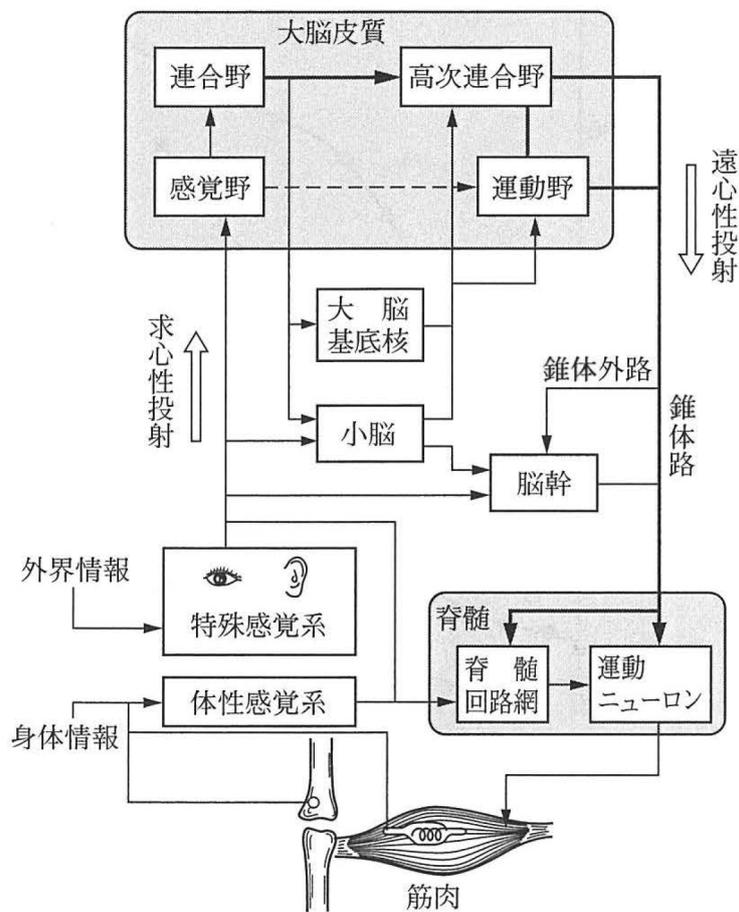
運動神経の命令により、（ATPのエネルギーを使って）アクチンがミオシンに沿って滑走する



(a) は筋節（Z膜からZ膜）の構造の横断面（模式図）  
短縮時（(b) から (d) へ）、A帯の長さは変化しない

フィラメントの滑走

屈筋：収縮すれば関節が屈曲する  
 伸筋：収縮すれば関節が伸展する  
 拮抗筋：互いに拮抗的に働く筋



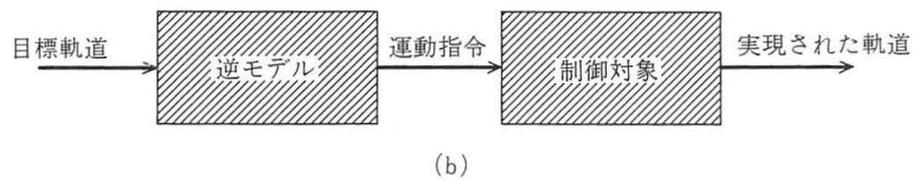
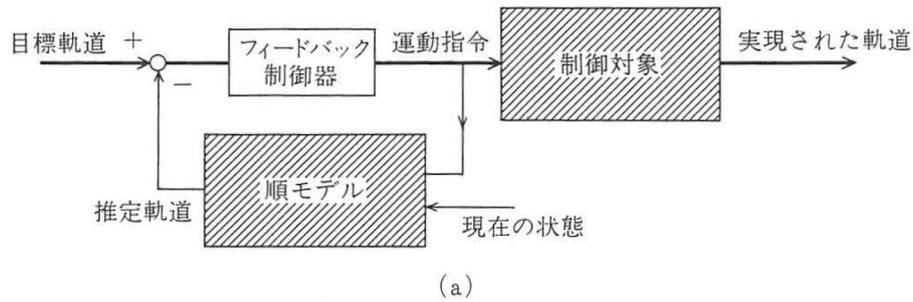
筋を中心としての神経信号の流れ

### 反射

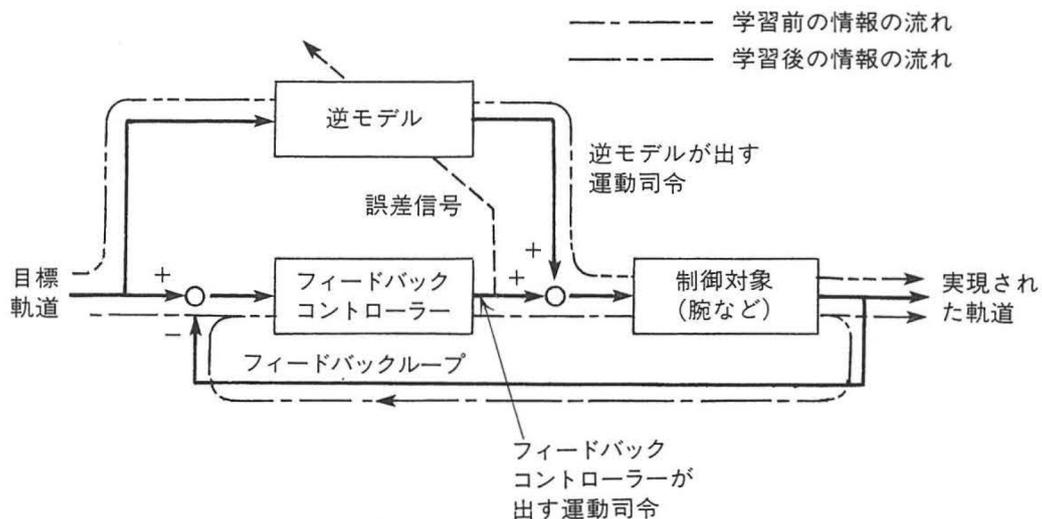
脊髄・延髄が中枢としてはたらく  
 刺激に対して意識とは無関係に起こる反応

### 随意運動

大脳基底核：運動の意思を運動プログラムに変換  
 小脳：運動プログラムを作成，フィードフォワード制御（予測）



(a)順モデルによる内部フィードバック制御, (b)逆モデルによる前向き制御.



フィードバック誤差学習のダイアグラム

### 運動制御

フィードバック制御 (修正運動): 状態を常に調べて, 誤った方向に動いたときには修正する  
 フィードフォワード制御 (弾道運動): 運動途中での修正を行わない

### 運動学習

学習により, ぎこちない修正運動から, より正確な弾道運動に移行していく

### 参考書

樋渡 涓二編著: 視聴覚情報概論 (昭晃堂)  
 赤澤 堅造: 生体情報工学 (東京電機大学出版局)

### キーワード

感覚, 知覚, 認知  
 心理物理量  
 自律神経系