

基礎心理学入門・心理学 101

第2回 神経系

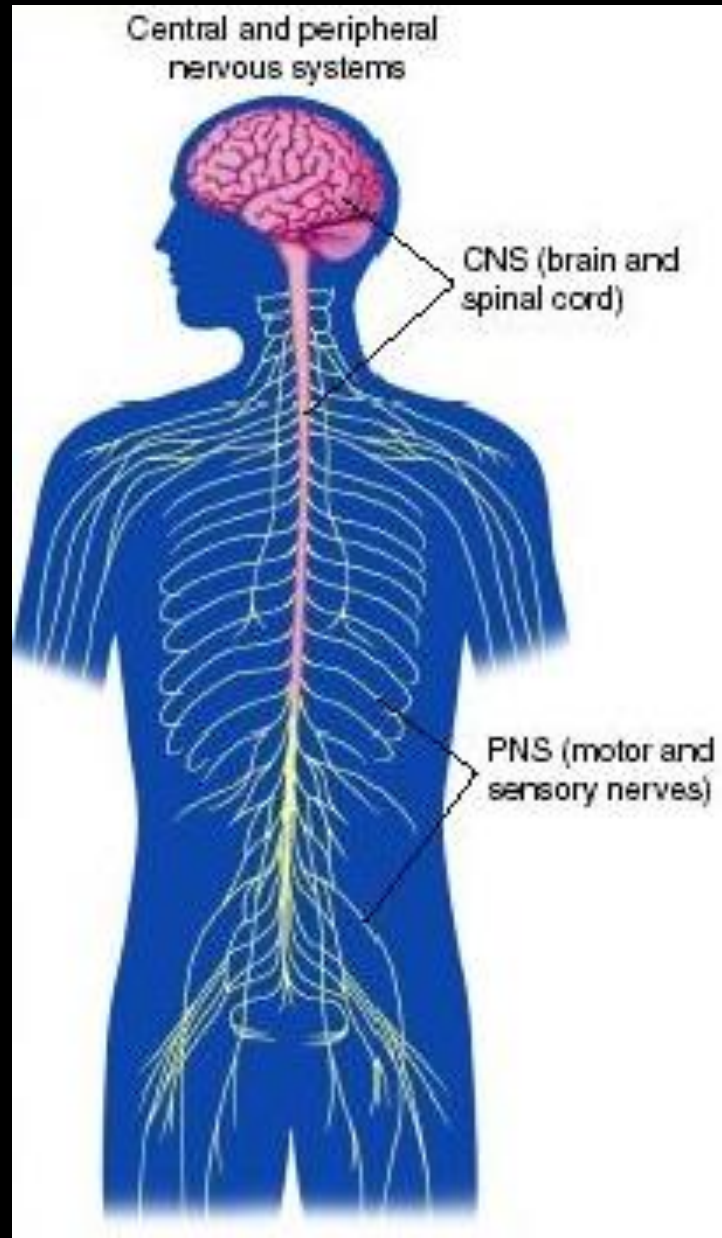
上村卓也

2016年4月13日

神経系の区分

心の基礎・基盤

→神経系



中枢神経系

末梢神経系

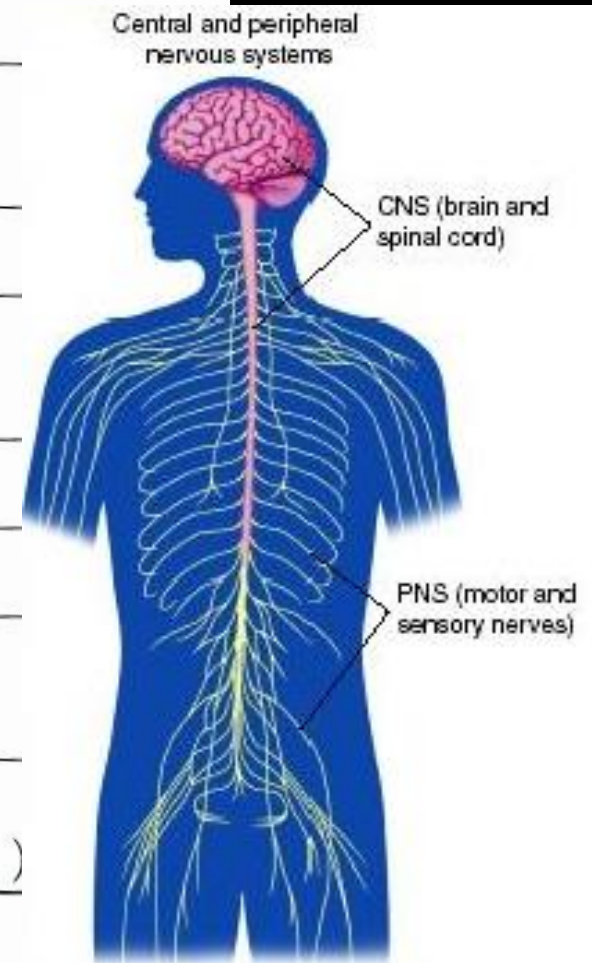
神経系の区分

表7-1

表 7-1 神経系の区分

神 経 系	中 枢 神 経 系	脳	前脳	大脳半球 (終脳)	大脳皮質(新皮質, 古・ 大脳基底核
				間 脳	視 床 視床下部
			中脳		
			菱脳	後 脳	橋 小 脳
				延 髄	
		脊 髄			
	末 梢 神 経 系	体性神経系		運動神経(遠心性線維) 感覚神経(求心性線維)	
		自律神経系		交感神経系(求心性線維を含む) 副交感神経系(〃)	

りょうのう



中枢神経系

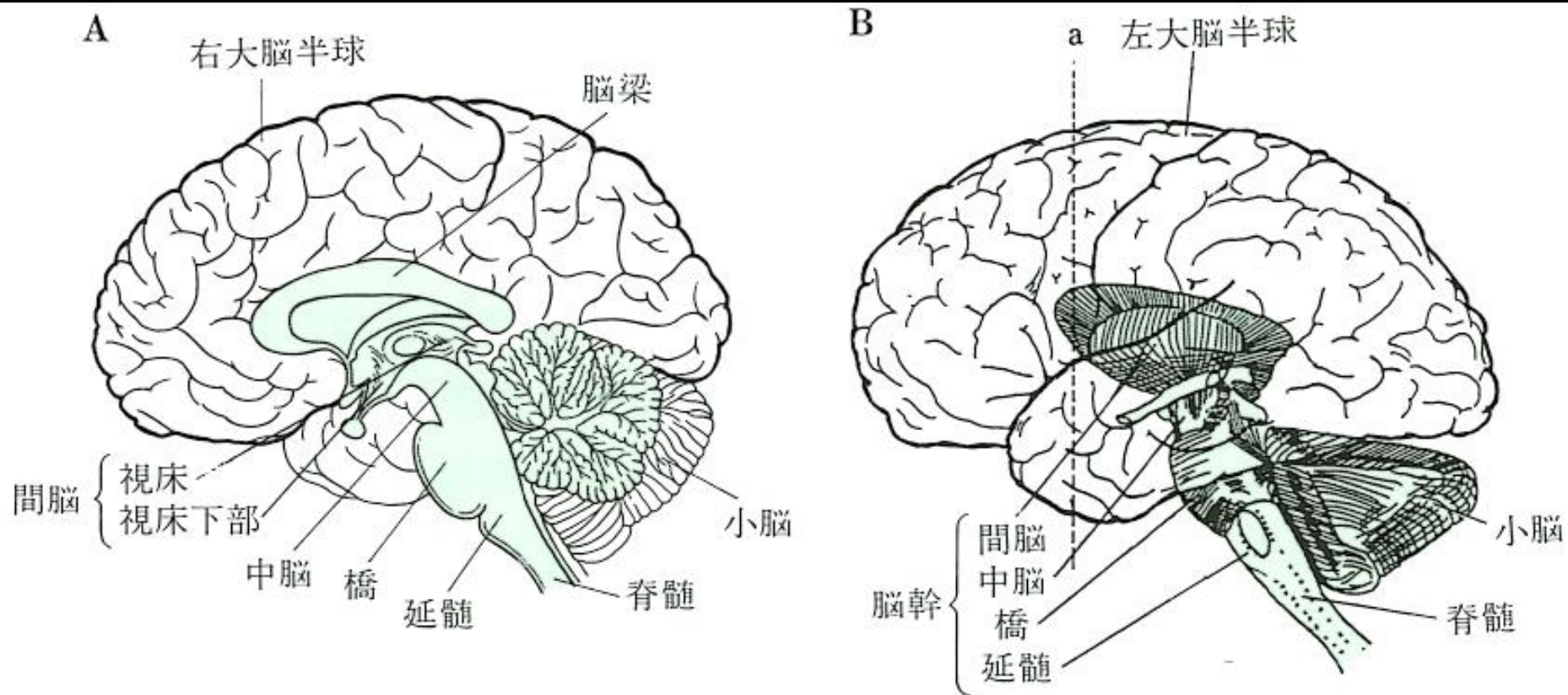


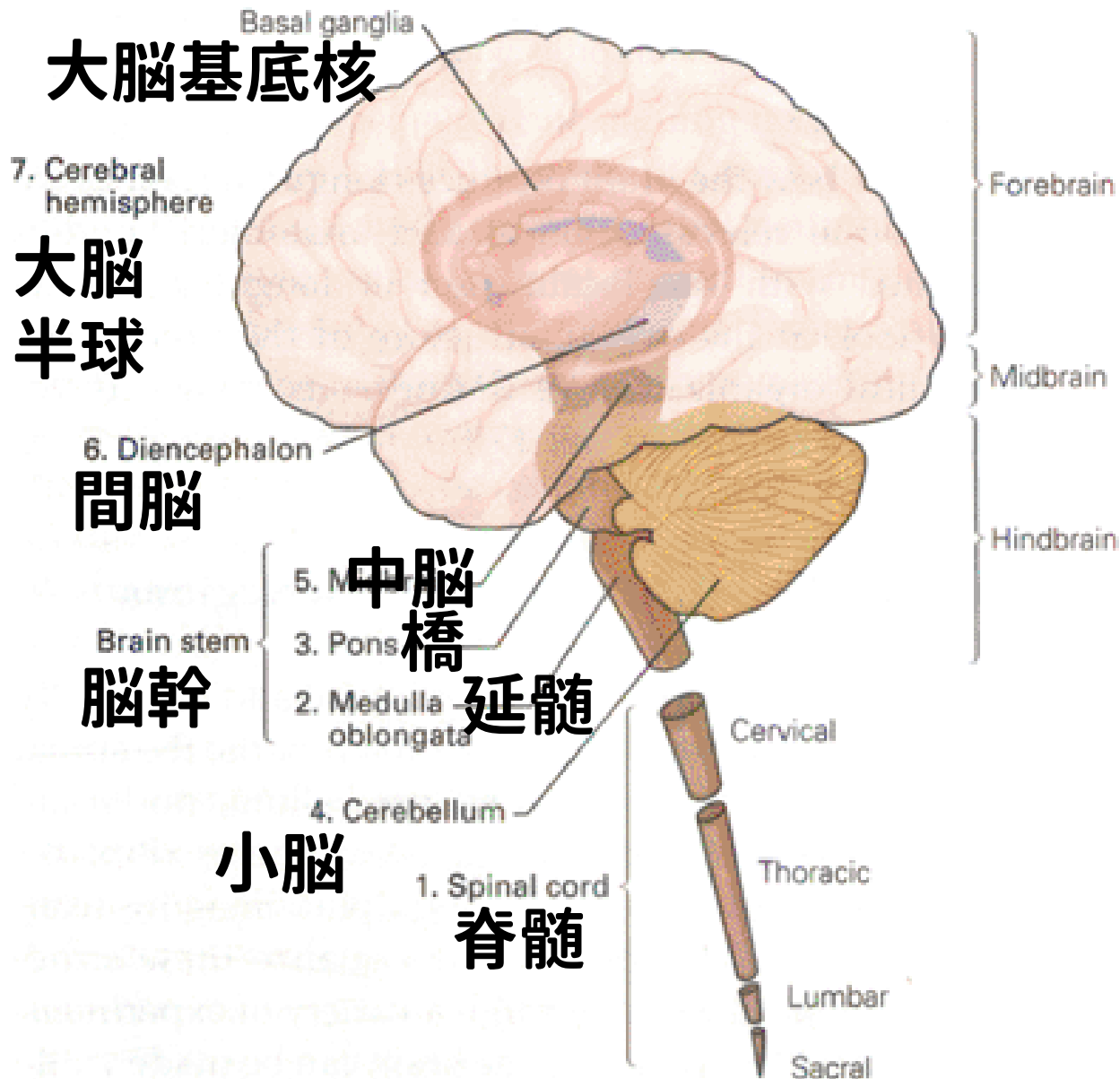
図7-1

中 枢 神 經 系	腦	前腦	大腦半球 (終腦)	大腦皮質(新皮質, 古・旧皮質) 大腦基底核
			間 腦	視 床 視床下部
		中腦		
		菱腦	後 腦	橋 小 腦
			延 髓	
	脊 髓			

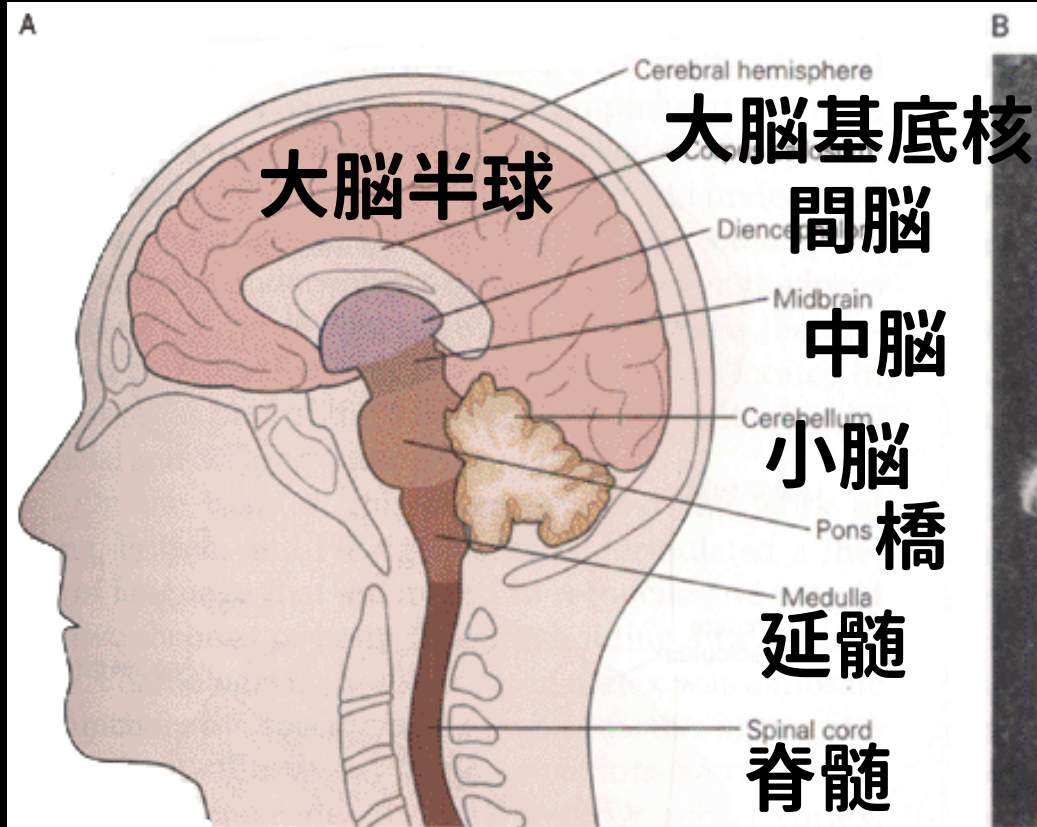
表7-1

中枢神経系

Principles of Neural Science



中枢神経系



Principles of Neural Science

MRI

末梢神経系

{ 体性神経系
自律神経系

cycentu



脳

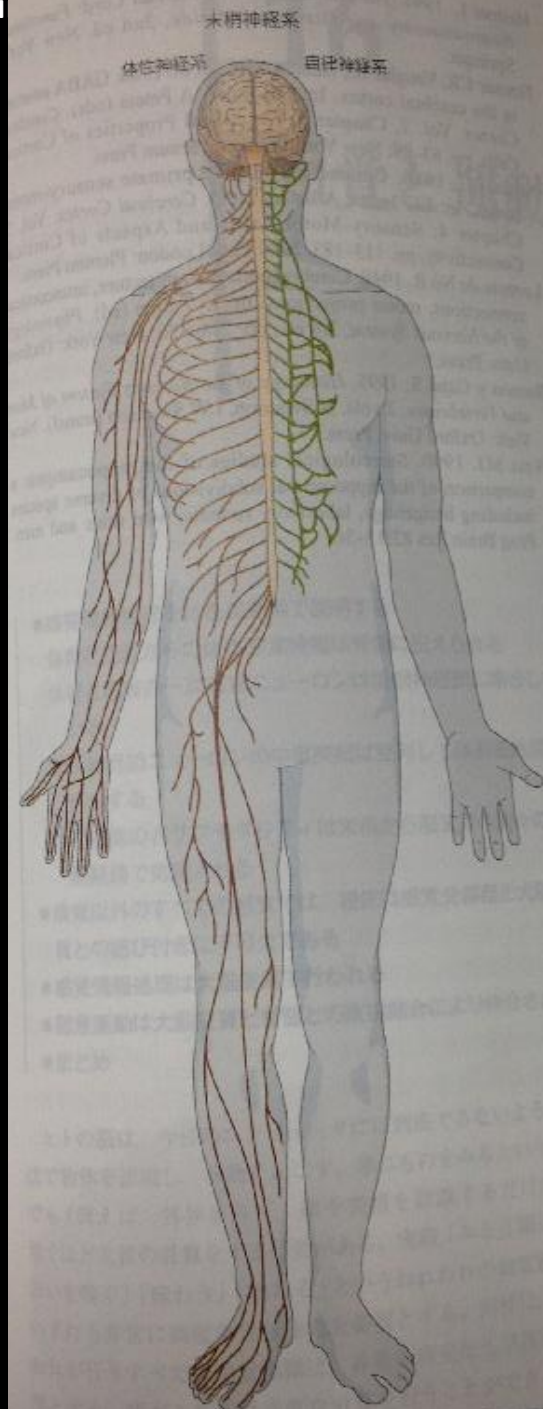
脊髓

→ 効果器(筋肉など)

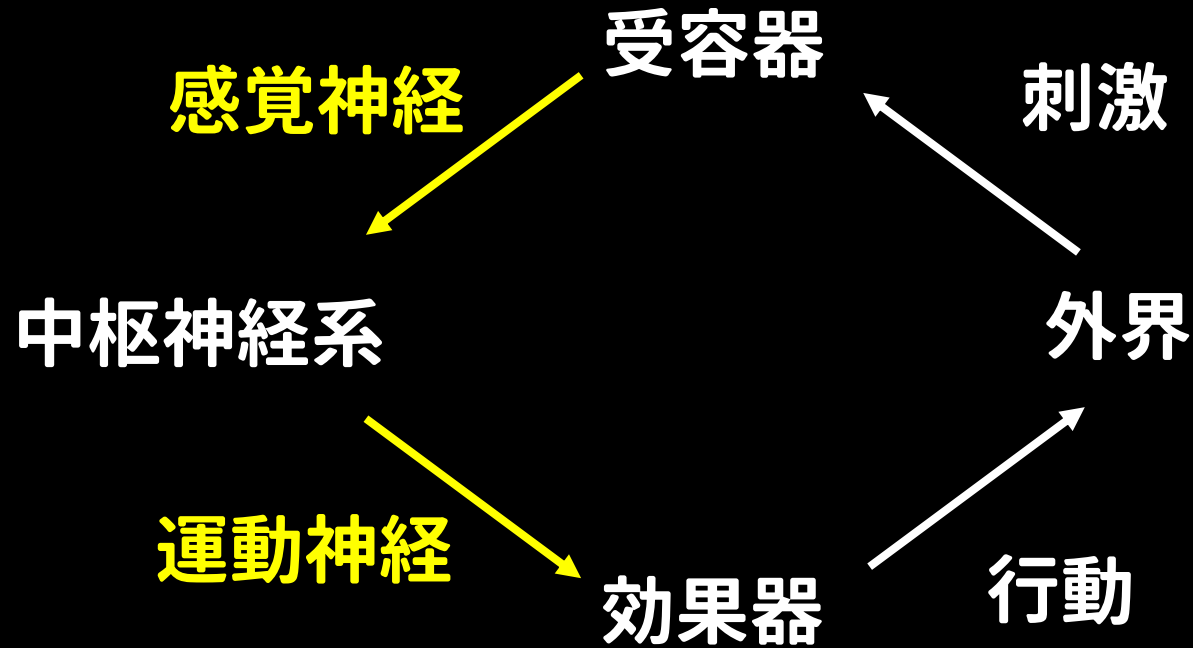
← 感覚受容器

↔ 臓器

↔ 内分泌腺

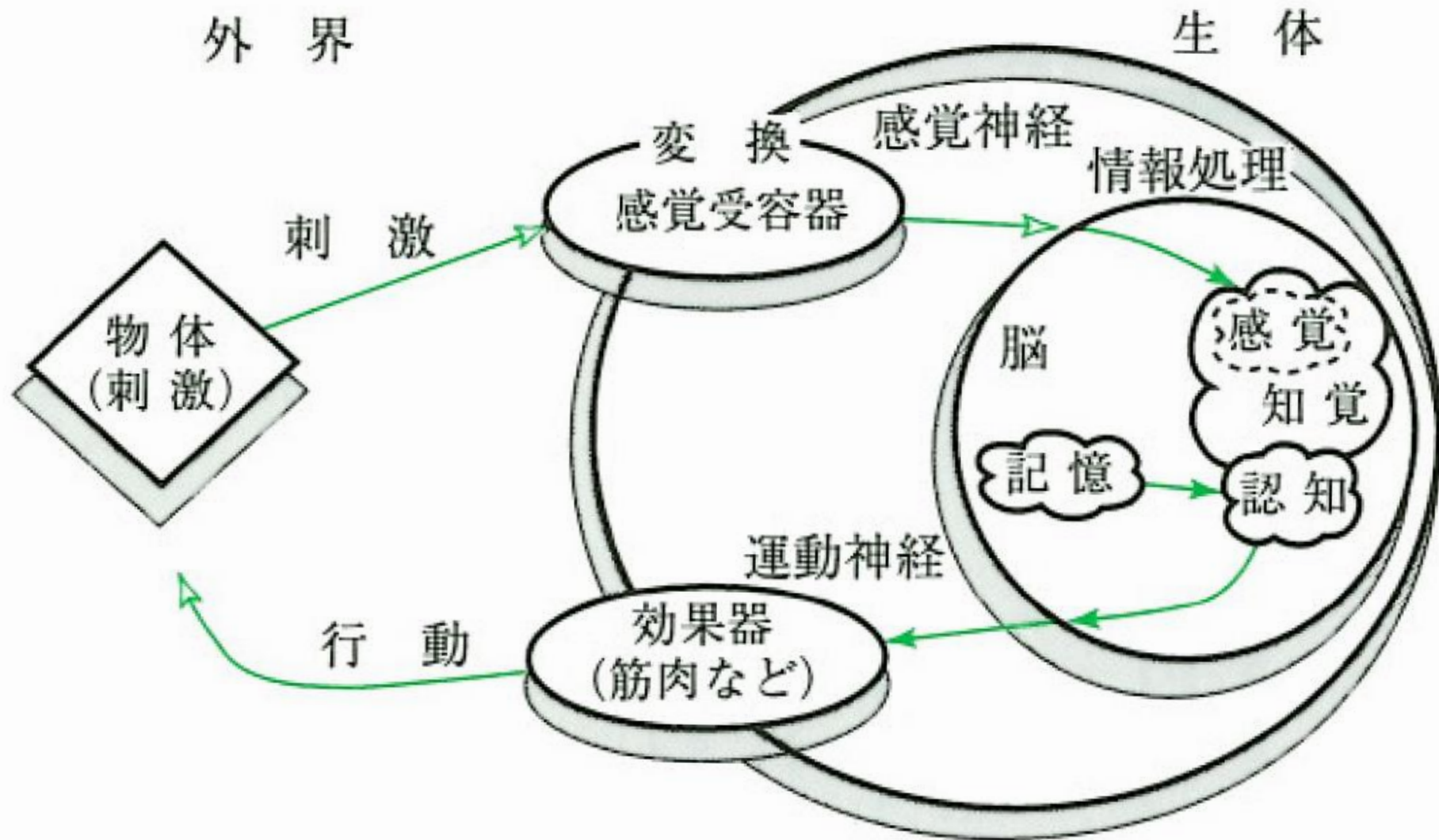


体性神経系



体性神経系

図5-1



自律神経系 生命維持

図7-19

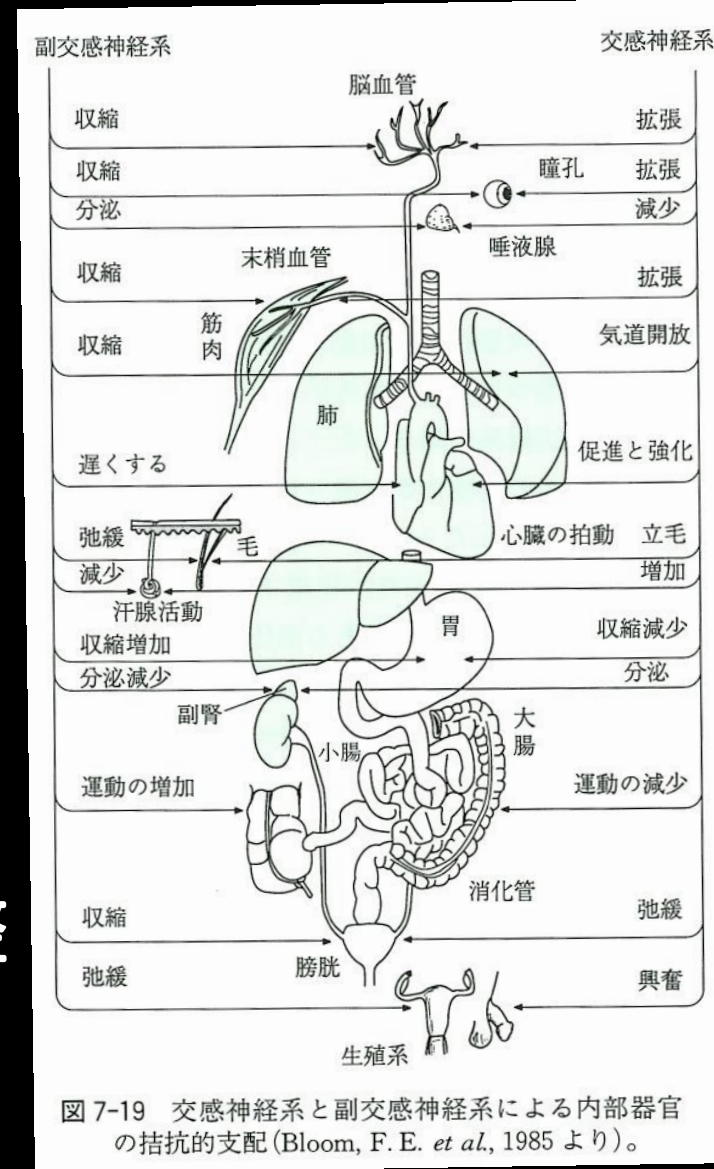
脳・脊髄 $\longleftrightarrow$ 内臓・内分泌腺

自律神経系 { 交感神経系
副交感神経系

多くの内部器官は、
交感神経系・副交感神経系の
二重の拮抗的な支配を受ける

循環・消化・代謝・分泌
・体温維持・生殖、などの
生体内環境を恒常に保つ機能を調整

↓
ホメオスタシス



細胞

生物：細胞の集合

ヒトは約37兆個

細胞：生物の構成単位

膜（細胞膜）で囲まれた領域

大体20 μ mくらい（50分の1 mm）

様々な種類の細胞がある

生殖細胞

卵・精子など

体細胞

生殖細胞以外の細胞

血液細胞

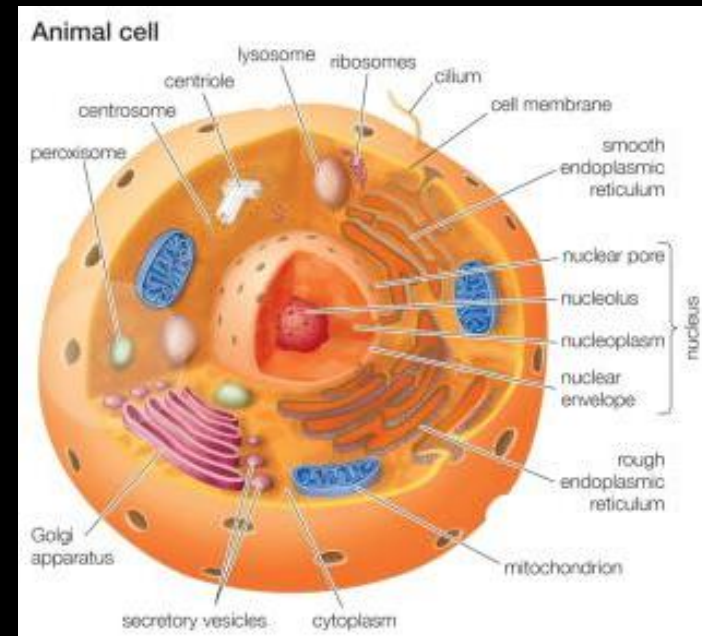
赤血球・白血球など

神経細胞

大腦に約140億個

グリア細胞

神経細胞のはたらきを助ける



biology.about.com

神経細胞(ニューロン)

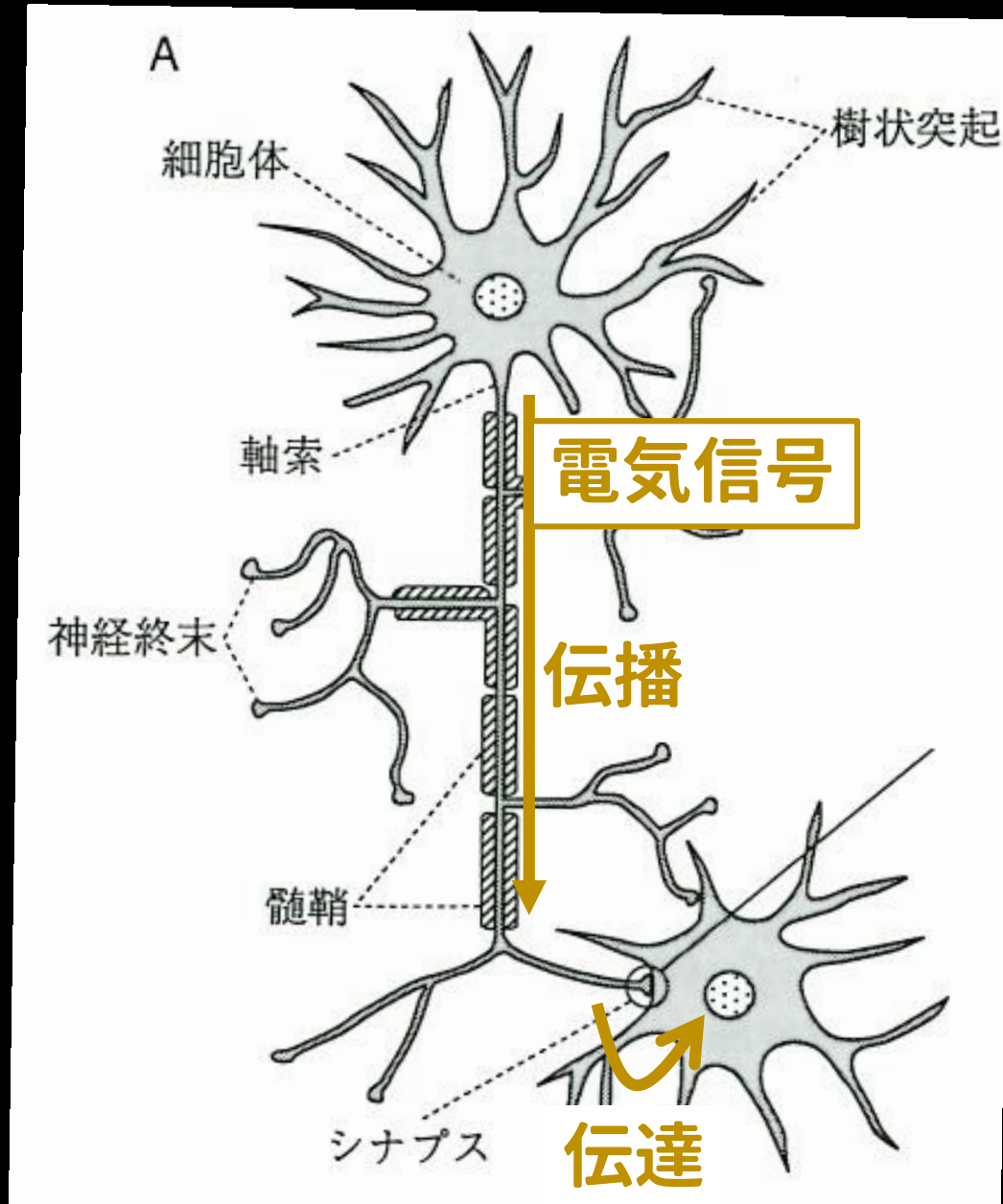
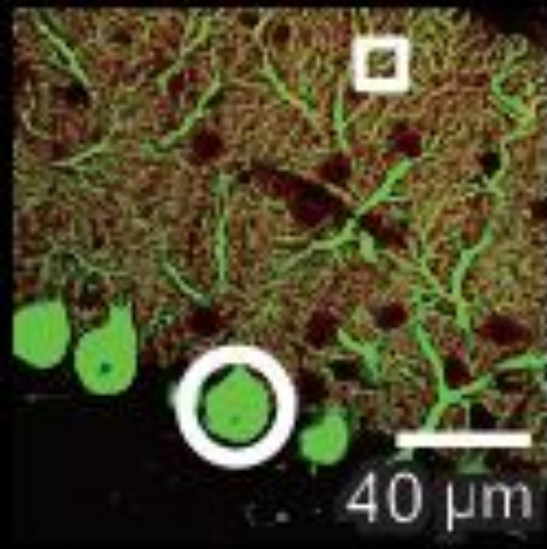
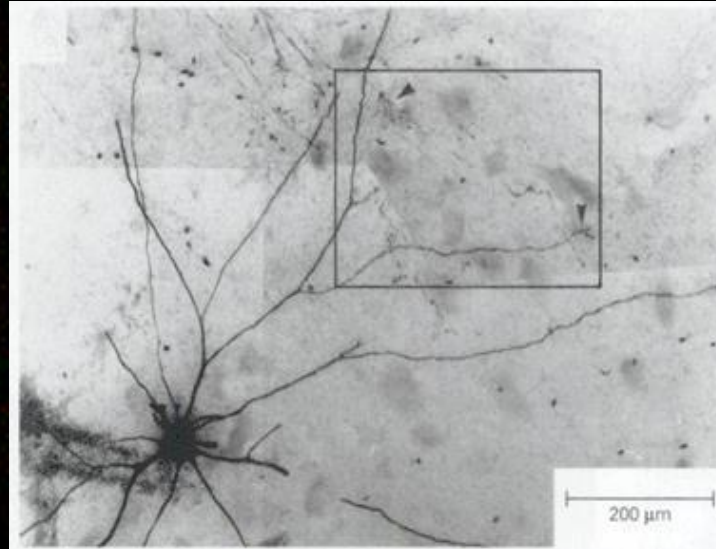


図 7-4

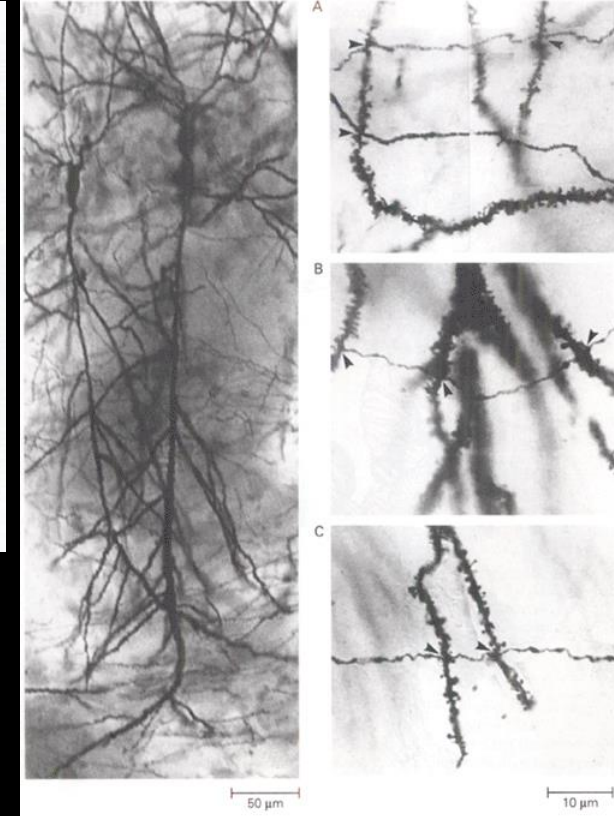
写真



小脳
プルキンエ細胞



脊髄
運動ニューロン

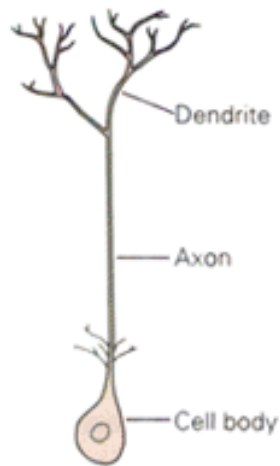


海馬
錐体細胞

Koumura et al.,
PLOS ONE, 2014

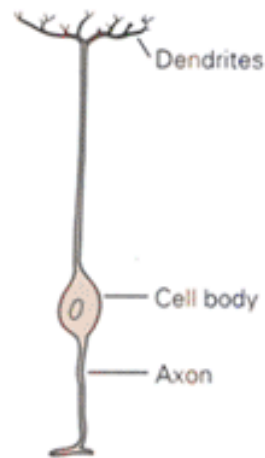
Principles of Neural Science

A Unipolar cell



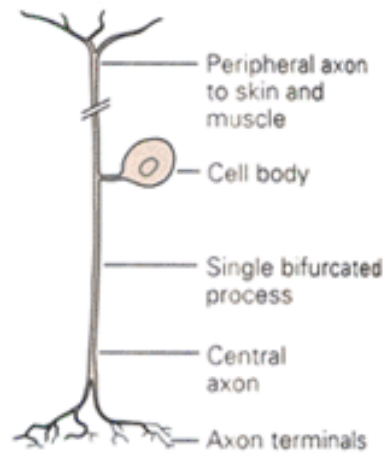
Invertebrate neuron

B Bipolar cell



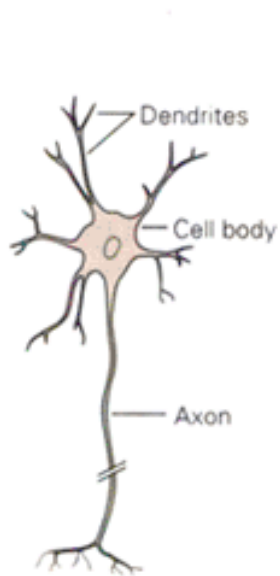
Bipolar cell of retina

C Pseudo-unipolar cell

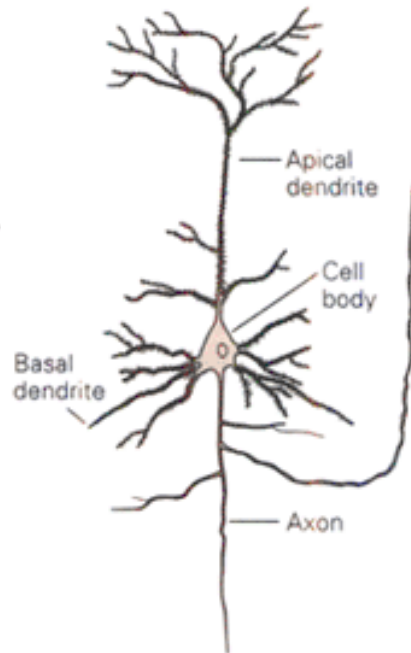


Ganglion cell of dorsal root

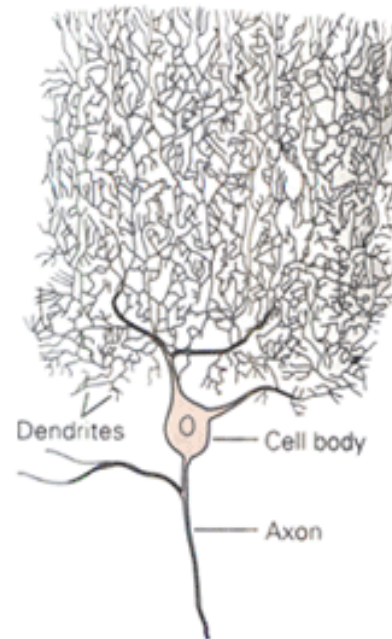
D Three types of multipolar cells



Motor neuron of spinal cord



Pyramidal cell of hippocampus



Purkinje cell of cerebellum

神経回路網

140億個の神経細胞 × 数千～数万シナプス
～ 大脳全体に 10^{14} シナプス

神経回路網は、非常に大きくて複雑な回路網

その中を電気信号が伝えられている

シナプス

図 7-4

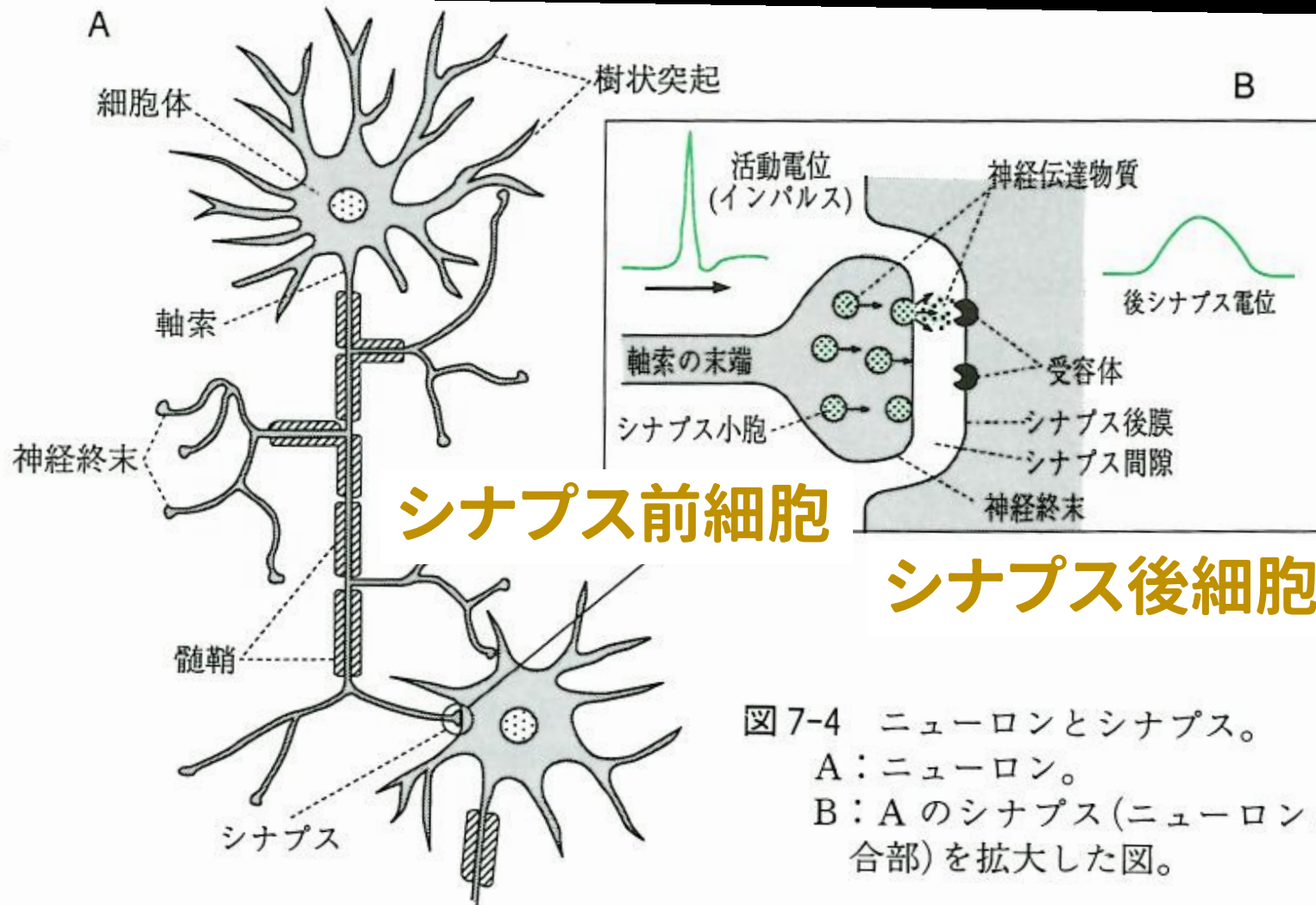


図 7-4 ニューロンとシナプス。

A: ニューロン。

B: A のシナプス (ニューロンとニューロンの接合部) を拡大した図。

シナプス伝達

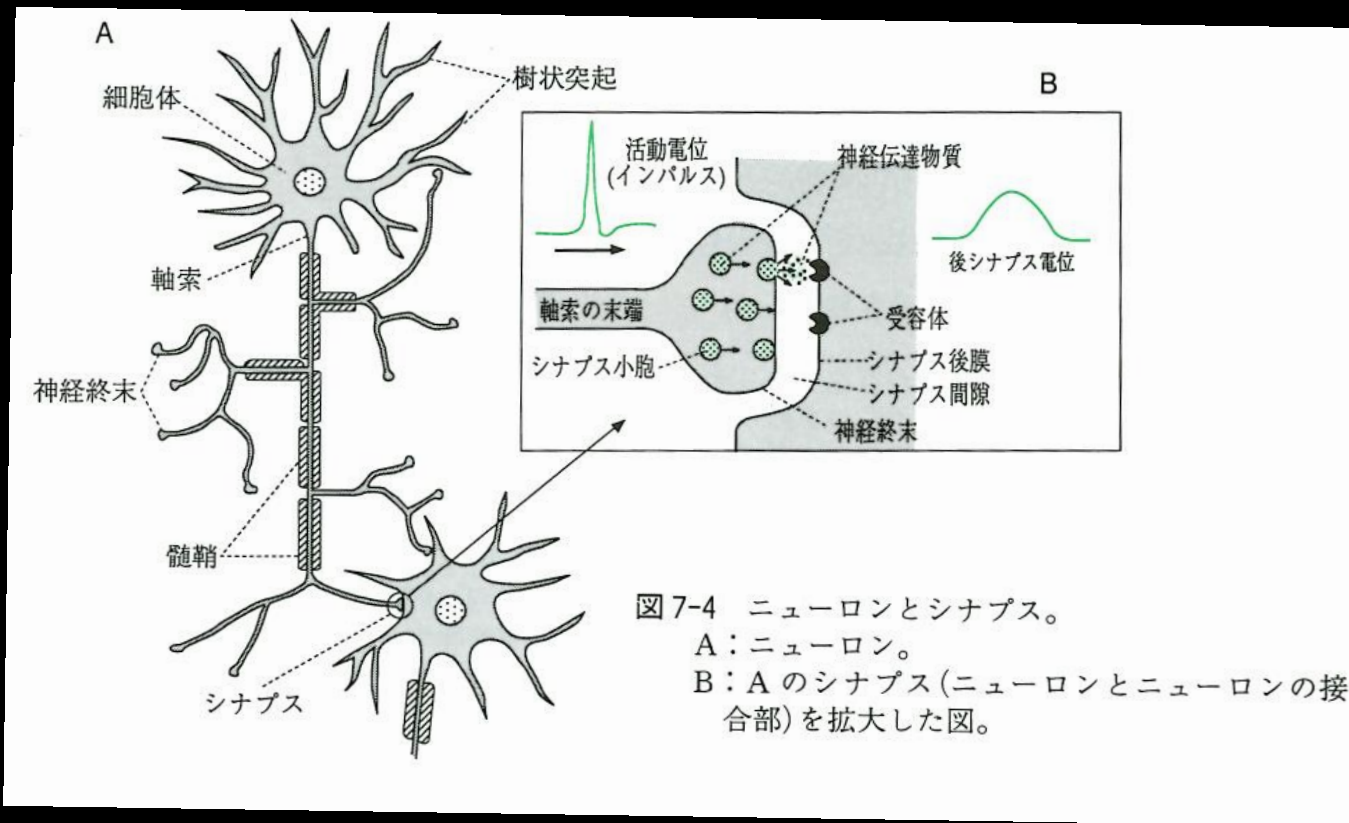
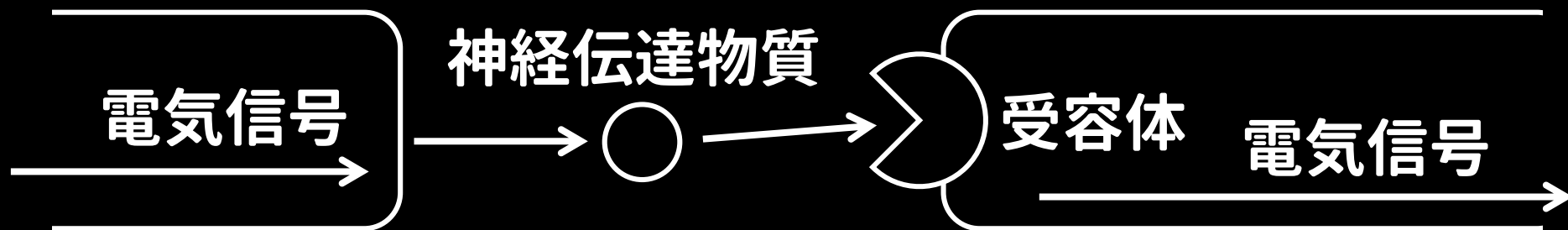


図 7-4

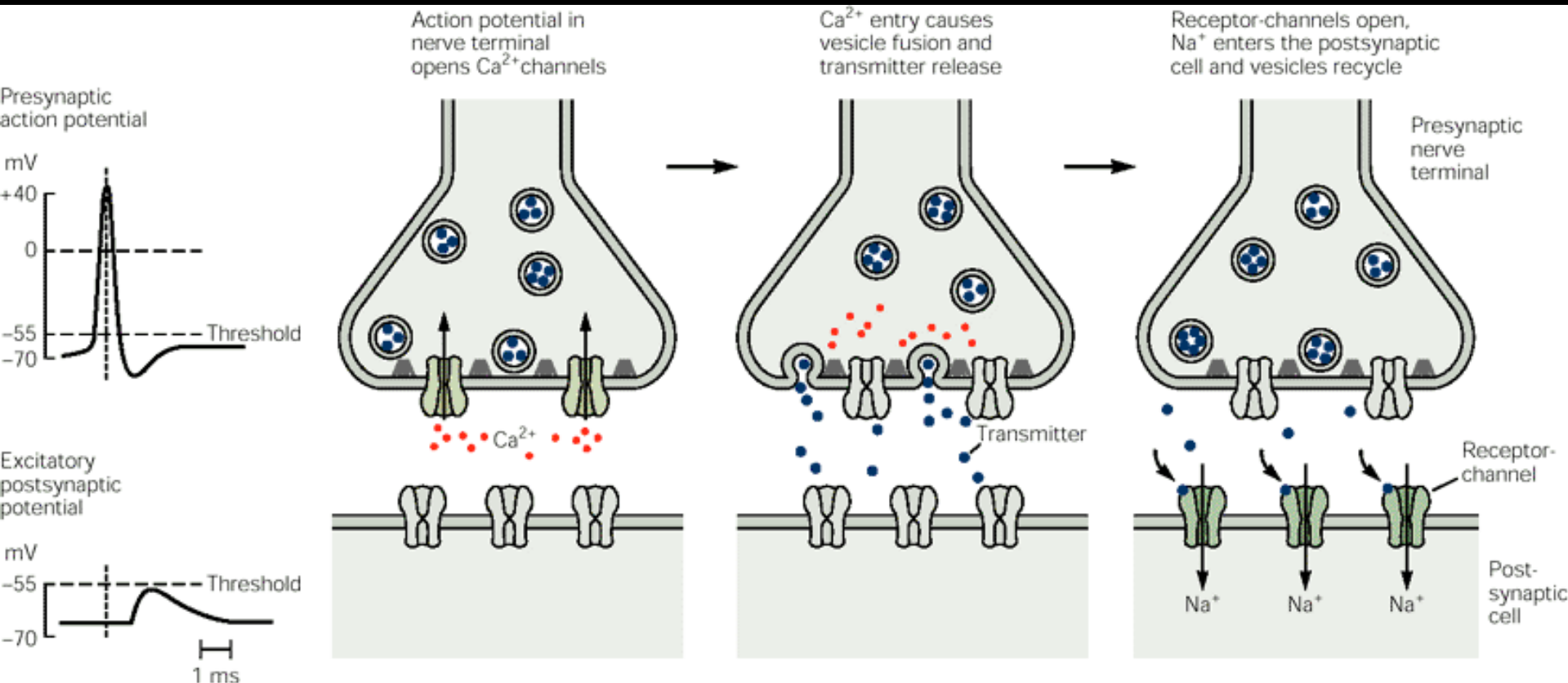


シナプス前細胞

シナプス間隙

シナプス後細胞

シナプス伝達



膜電位・発火

電位：電気的なエネルギー(のようなもの)

膜電位：細胞外を基準とした細胞内の電位

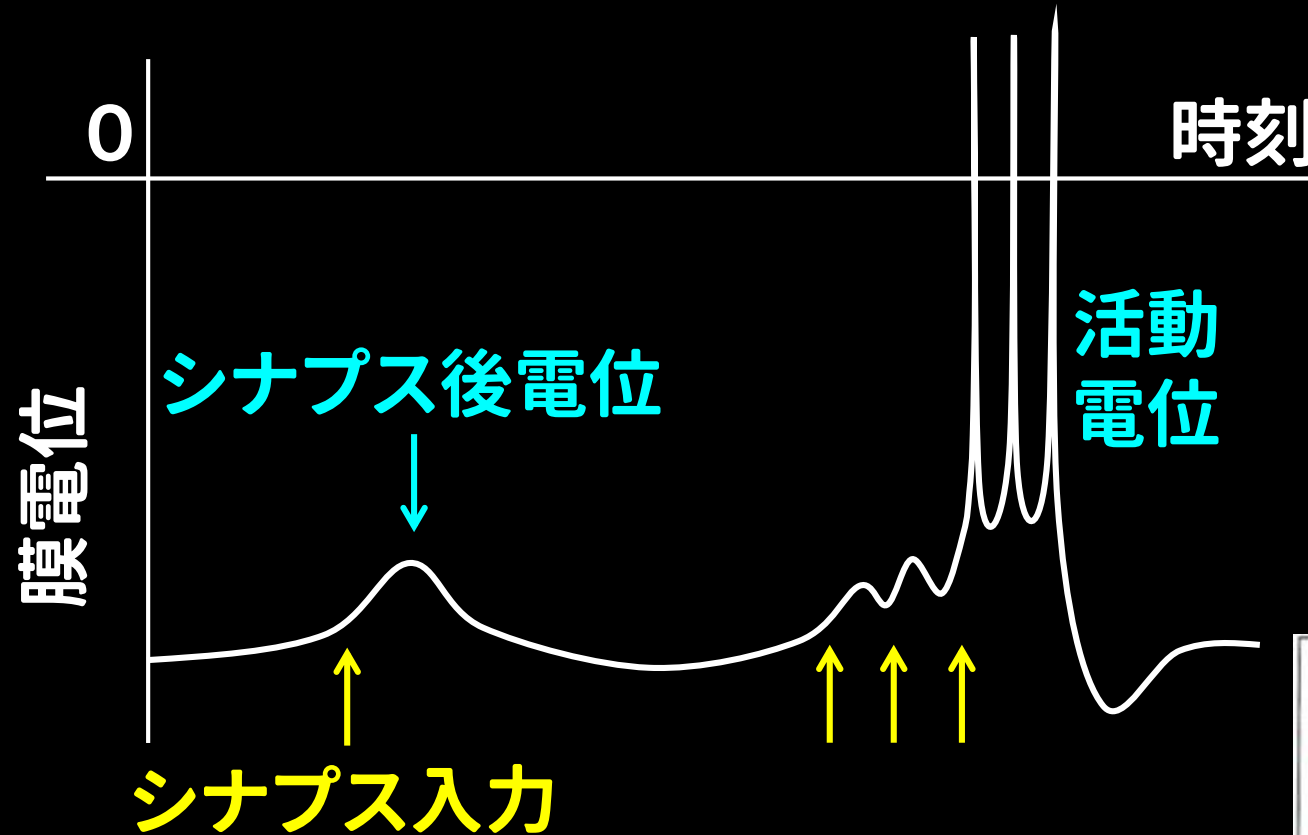
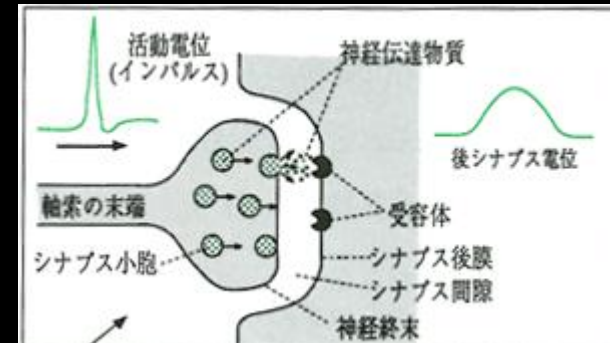
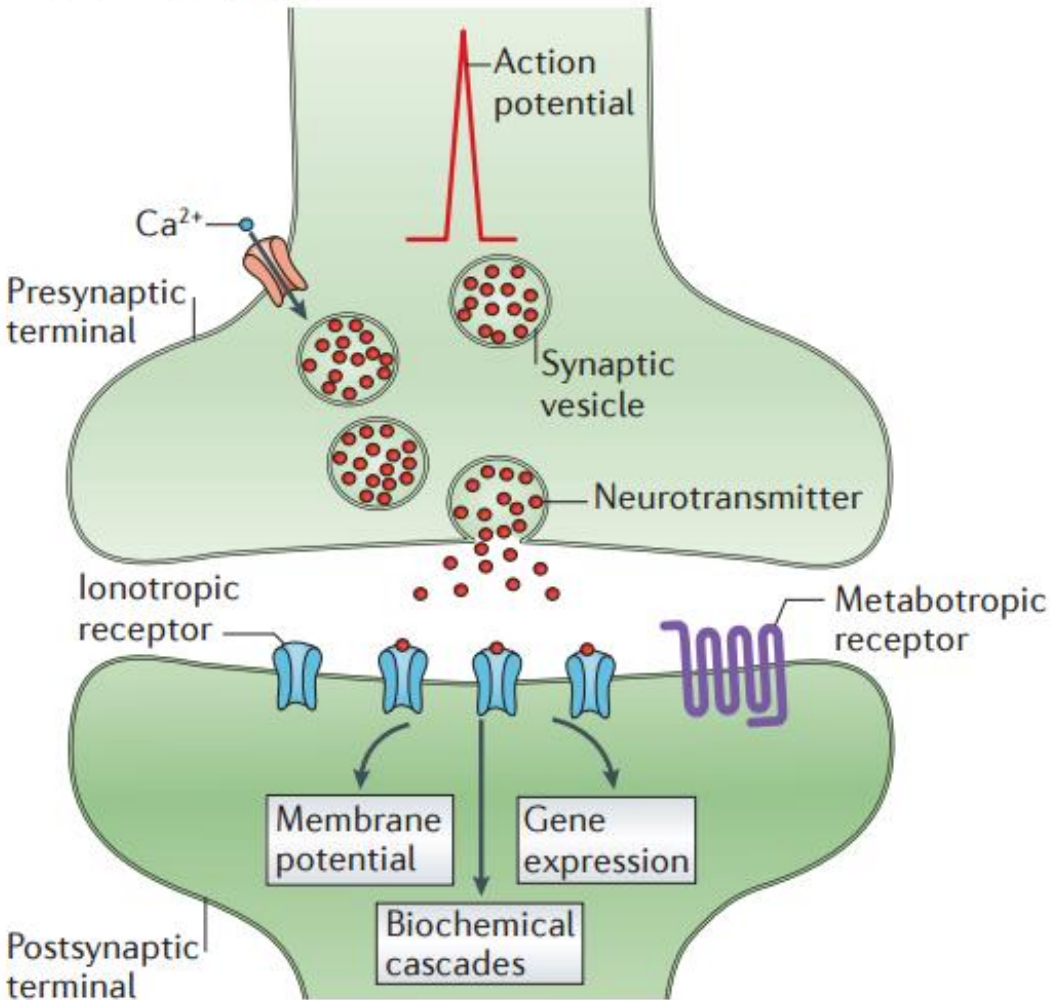


図 7-4



電気シナプス

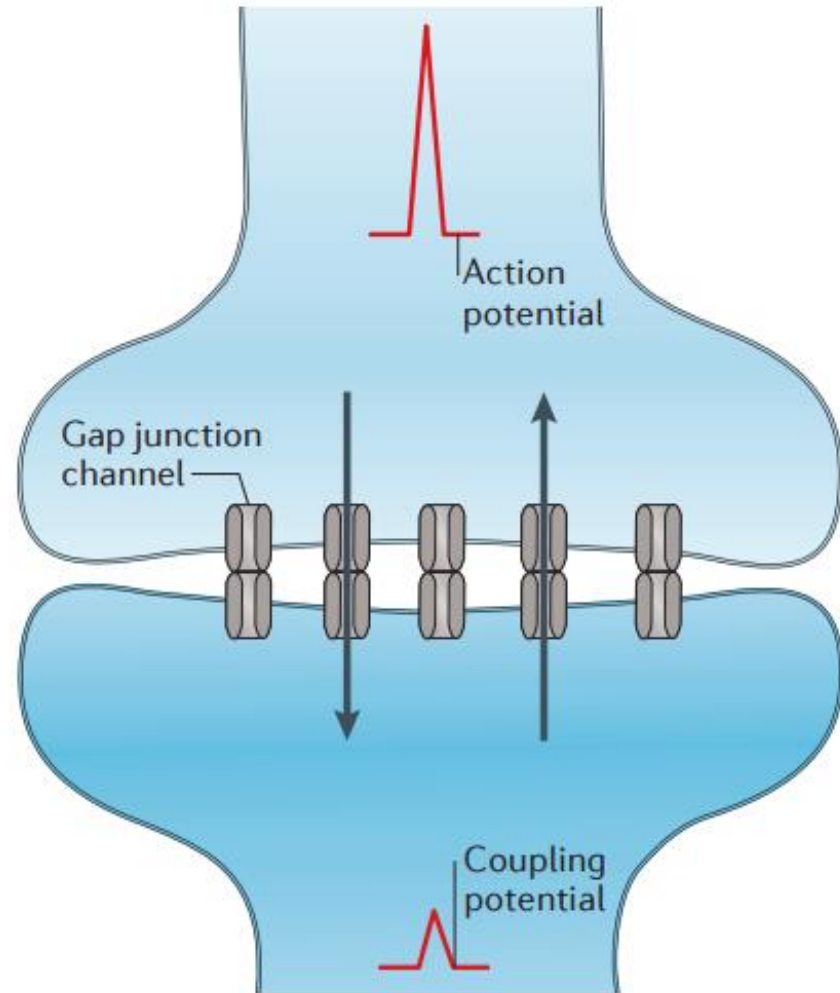
a Chemical synapse



化学シナプス

Pereda, Nat Rev Neurosci, 2014

b Electrical synapse



電気シナプス

膜電位・発火

実際はどんな感じなのか

イカの巨大軸索

直径約1mm

巨大なので、実験で扱いやすい

静止膜電位 = -65 mV

電氣的な入力を与えると発火する

(強いシナプス入力を実験的に再現)



軸索に電極が刺さる高さまで
容器を上げる