

基礎心理学入門・心理学 101

第8回 嗅覚・味覚・知覚の検出・弁別

上村卓也

2016年6月1日

連絡

6月15日、6月22日 → 休講

成績評価

前期試験 100%



期末レポート 100%

表5-1 感覚系の分類(松田隆夫, 2000)

モダリティ	心的体験	感覚器官 受容器のある 身体部位	受容器(細胞)の 呼称	受 容 器	適 刺 激
視 覚	明るさ, 色	眼	視細胞, 光受容器	眼球内網膜の視細胞 (桿体と錐体)	光(電磁波の可視 領域)
聴 覚	音	耳(内耳蝸牛)	有毛細胞	内耳蝸牛基底板上のコ ルチ器内の有毛細胞	音波(空気の疎密 波)
嗅 覚	におい	鼻(鼻腔上部の 嗅粘膜)	嗅細胞	嗅粘膜の嗅細胞	揮発性で水溶性か つ油溶性物質
味 覚	味	舌, 口腔内の一 部	味細胞	味蕾の味細胞	水溶性物質
皮膚感覚	触, 圧	皮 膚	機械的受容器	皮膚下のメルケル細 胞, マイナー小体, ル フィニ終末, パチニ小 体など	圧 力
	温	皮 膚	温受容器	(不明)	熱エネルギー
	冷 痛	皮 膚 皮 膚	冷受容器 痛覚受容器, 侵害 受容器	皮膚下の無髄神経終末 皮膚下の自由神経終末	熱エネルギー (強度の侵害刺激)
深部感覚 (固有感覚) (自己受容感覚)	四肢の位置や運動 状態(方向・速度) 抵抗感・重量感覚 など	筋 腱 関 節	筋受容器 腱受容器 関節受容器	筋紡錘 ゴルジの腱器官 各種称小体, 神経終末	筋・腱・関節に加 わる張力・圧力な ど
内臓感覚	空腹, 渇き, 排泄 感, 痛など	内 臓	(圧受容器, 化学受容器, 神経週末など)		
平衡感覚 (前庭機能)	(身体の傾き, 移 動感)	内耳の前庭器官 (耳石器, 半規 管)	有毛細胞	内耳の耳石器と半規管 の有毛細胞	重力, 直線加速, 回転運動

順応

刺激にさらされることで知覚が変化する

暗順応：暗さに慣れること

明順応：明るさに慣れること

負の順応：同じ刺激に継続的にさらされることで感度が下がること

嗅覚でも

マスキング(遮蔽)

ある刺激によって他の刺激が知覚されにくくなるという現象

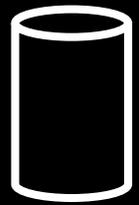
聴覚の例 話し声が騒音によって聴こえなくなる

嗅覚の例 くさいにおいを香水のにおいで隠す

元の刺激は物理的には変化していない、減っていない
知覚 ≠ 物理刺激

マスク刺激: ある刺激に対してその知覚を妨げる刺激

嗅覚の情報伝達経路



揮発性化学物質



鼻

電気信号

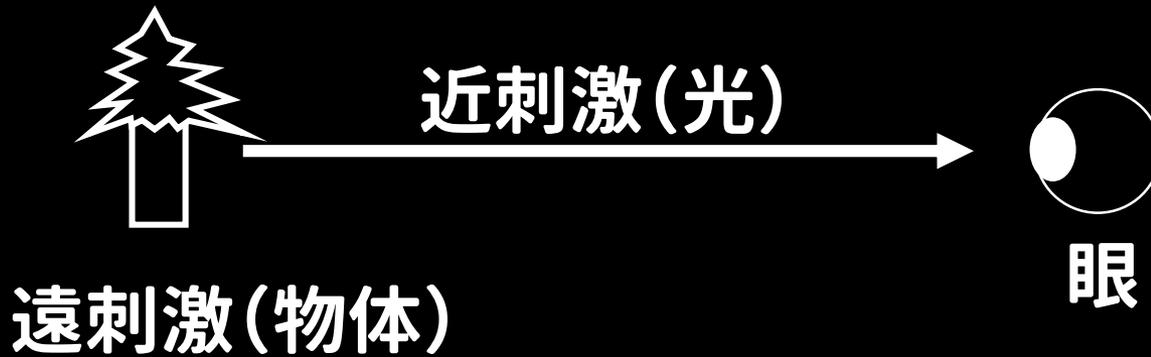


脳

刺激

近刺激：生体に影響を与える物理化学的エネルギー

遠刺激：近刺激の元となる物体・出来事



適刺激：ある感覚器官が受容することに特化したエネルギー

不適刺激：適刺激以外で、受容器を反応させる刺激

鼻

嗅覚の感覚受容器

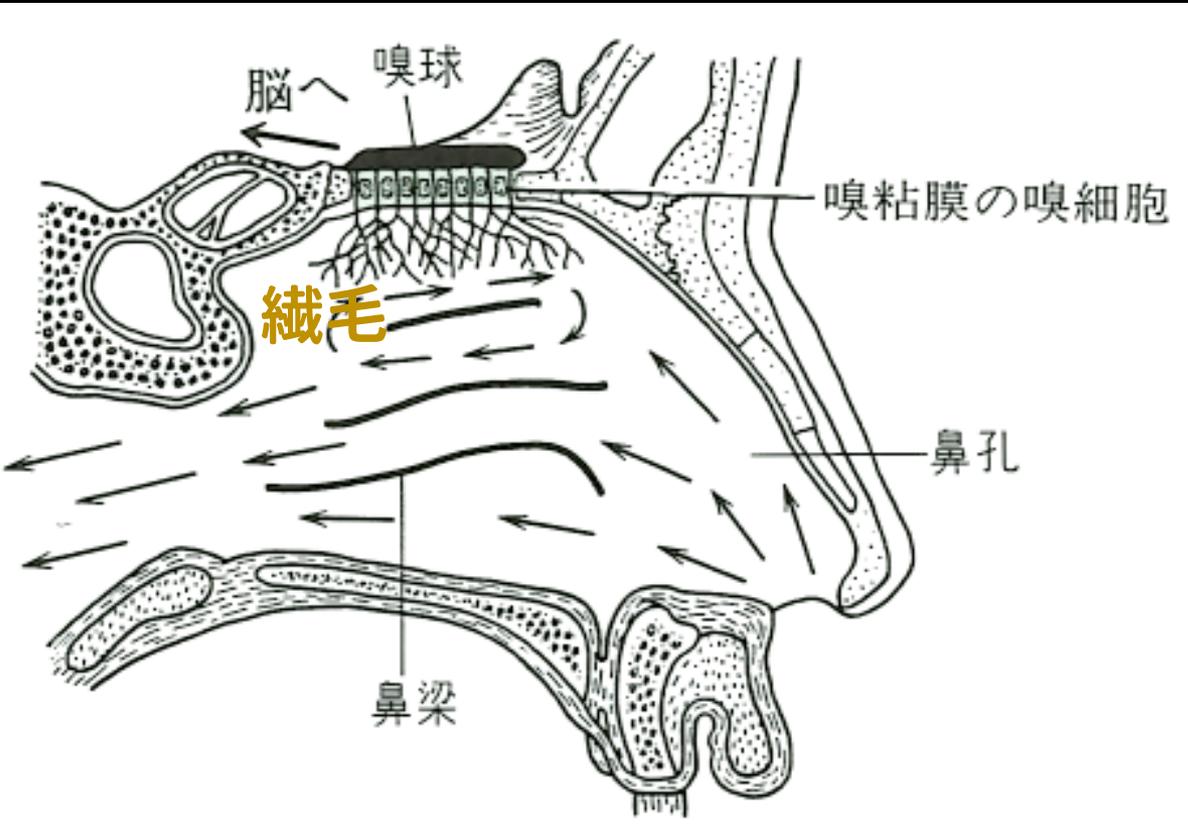
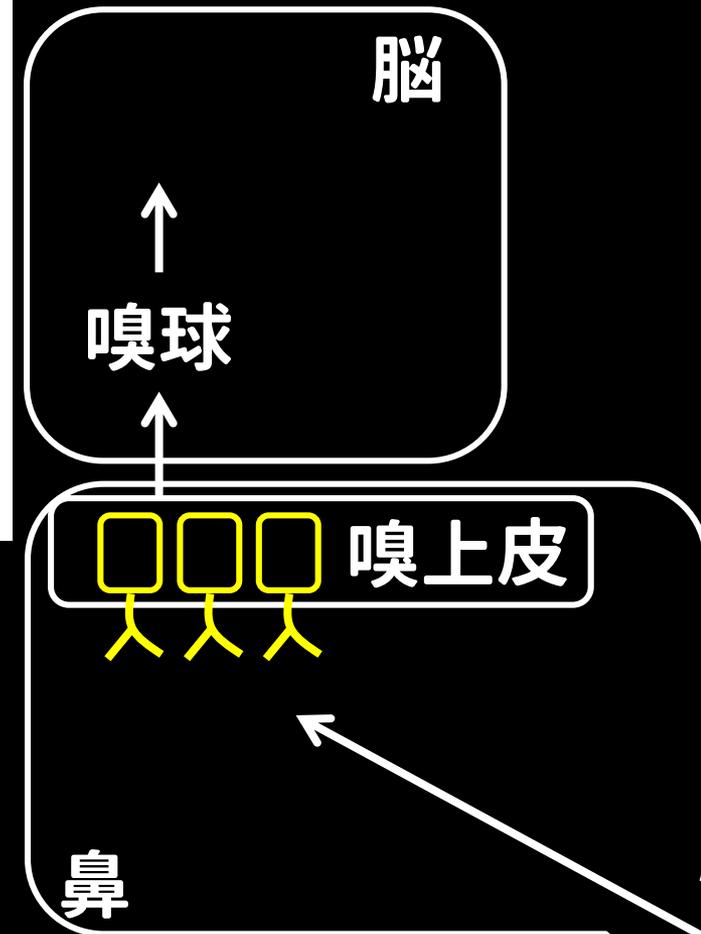
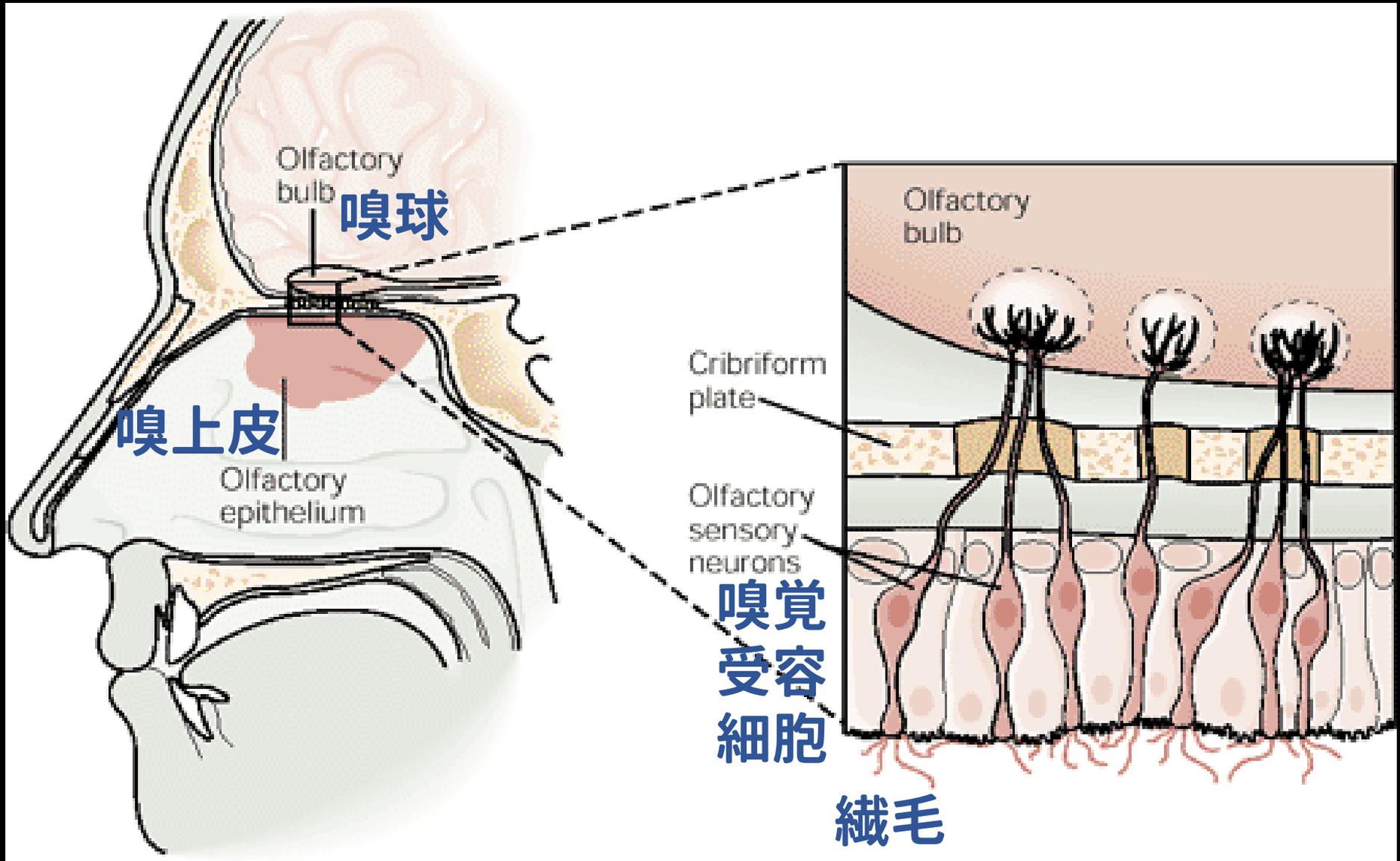


図7-7/7-10



鼻

嗅覚の感覚受容器



嗅覚受容体

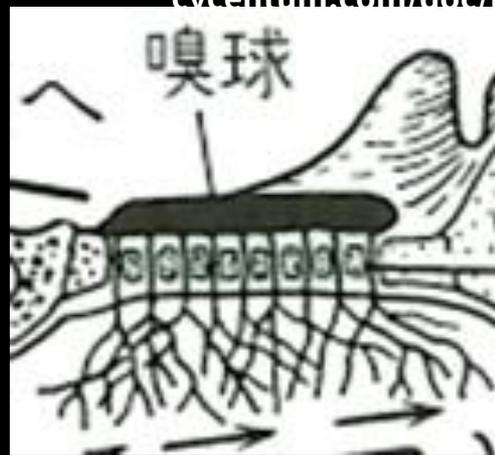


図7-7/7-10

におい分子と結合するタンパク質

1つの嗅覚受容細胞に1種類の嗅覚受容体

結合しやすい化学物質→嗅覚受容体の種類ごとに異なる

ヒトの鼻に約350種類

化学物質と結合した嗅覚受容体の組み合わせ

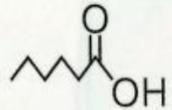
→においの知覚

嗅覚受容体

におい分子

嗅覚受容体

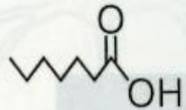
におい



油の酸敗臭, すえた,
ヤギのような



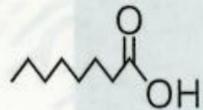
甘い, ハーブの, 樹木系の



油の酸敗臭, すえた, 汗の



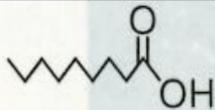
スミレの, 甘い, 樹木系の



油の酸敗臭, すえた,
むせるような悪臭



甘い, オレンジの, バラの



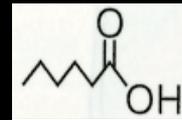
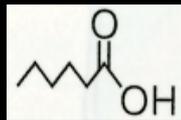
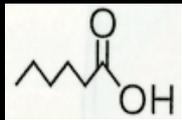
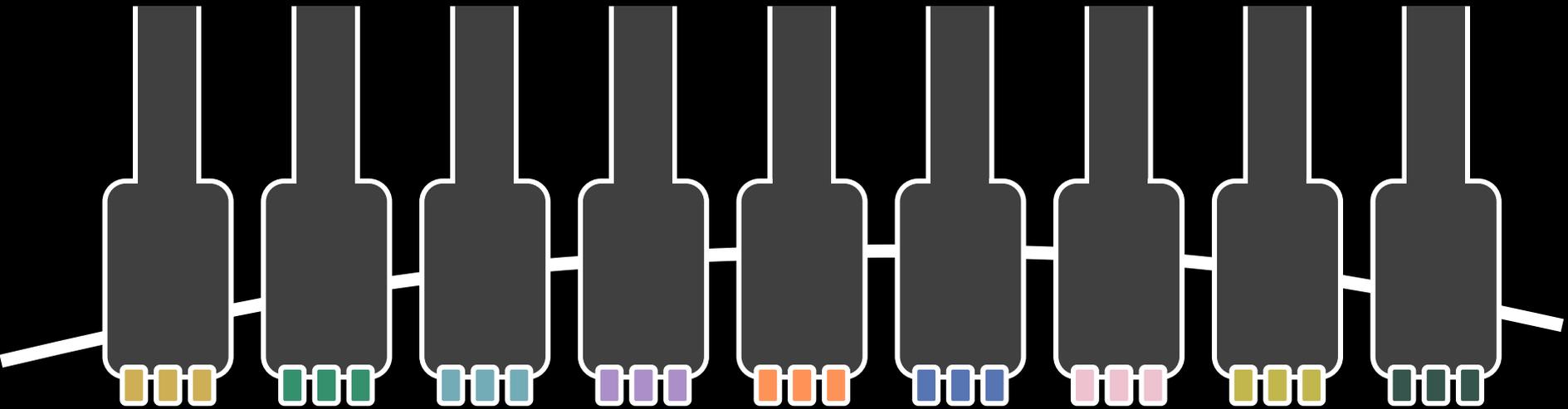
蝋の, チーズの,
ナッツのような



爽やかな, バラの,
オイルのような花の

嗅覚受容体

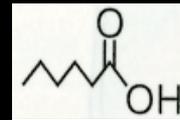
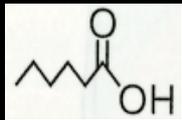
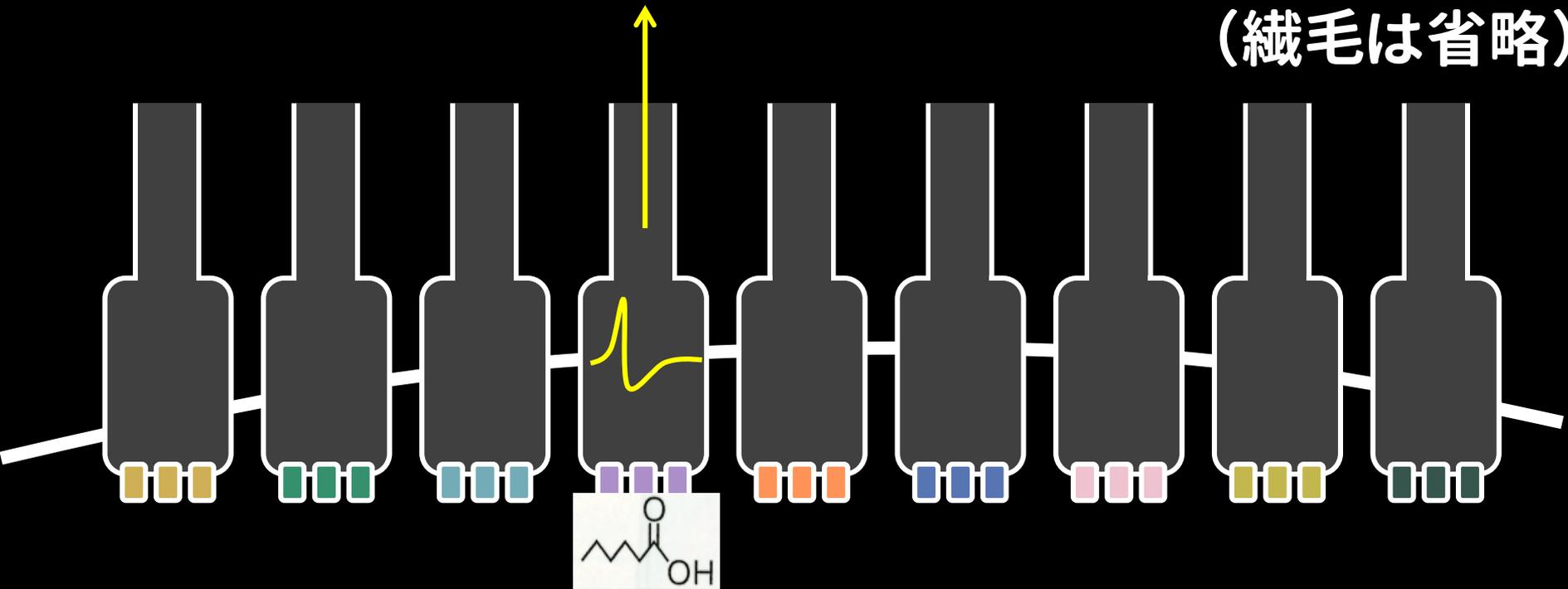
嗅覚受容細胞
(繊毛は省略)



嗅上皮

嗅覚受容体

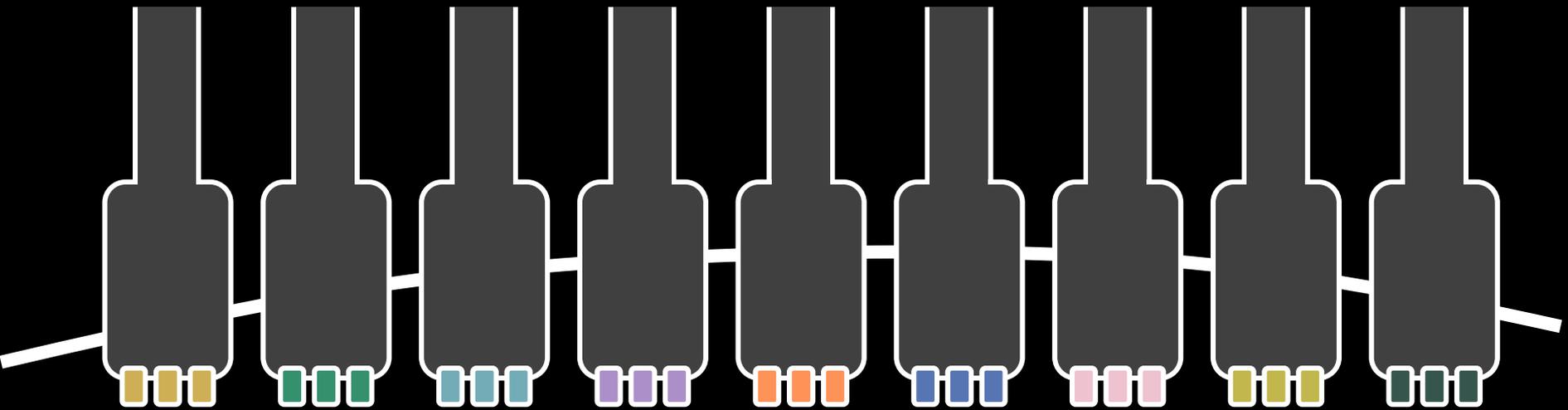
嗅覚受容細胞
(繊毛は省略)



嗅上皮

嗅覚受容体

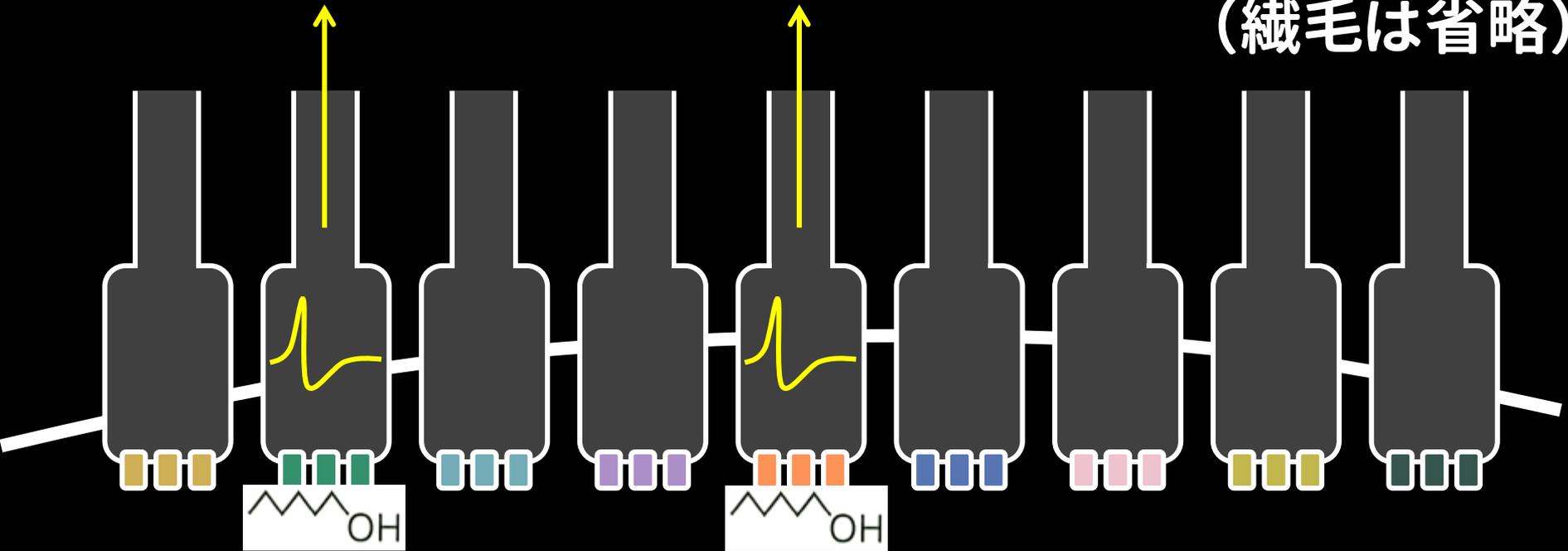
嗅覚受容細胞
(絨毛は省略)



嗅上皮

嗅覚受容体

嗅覚受容細胞
(繊毛は省略)



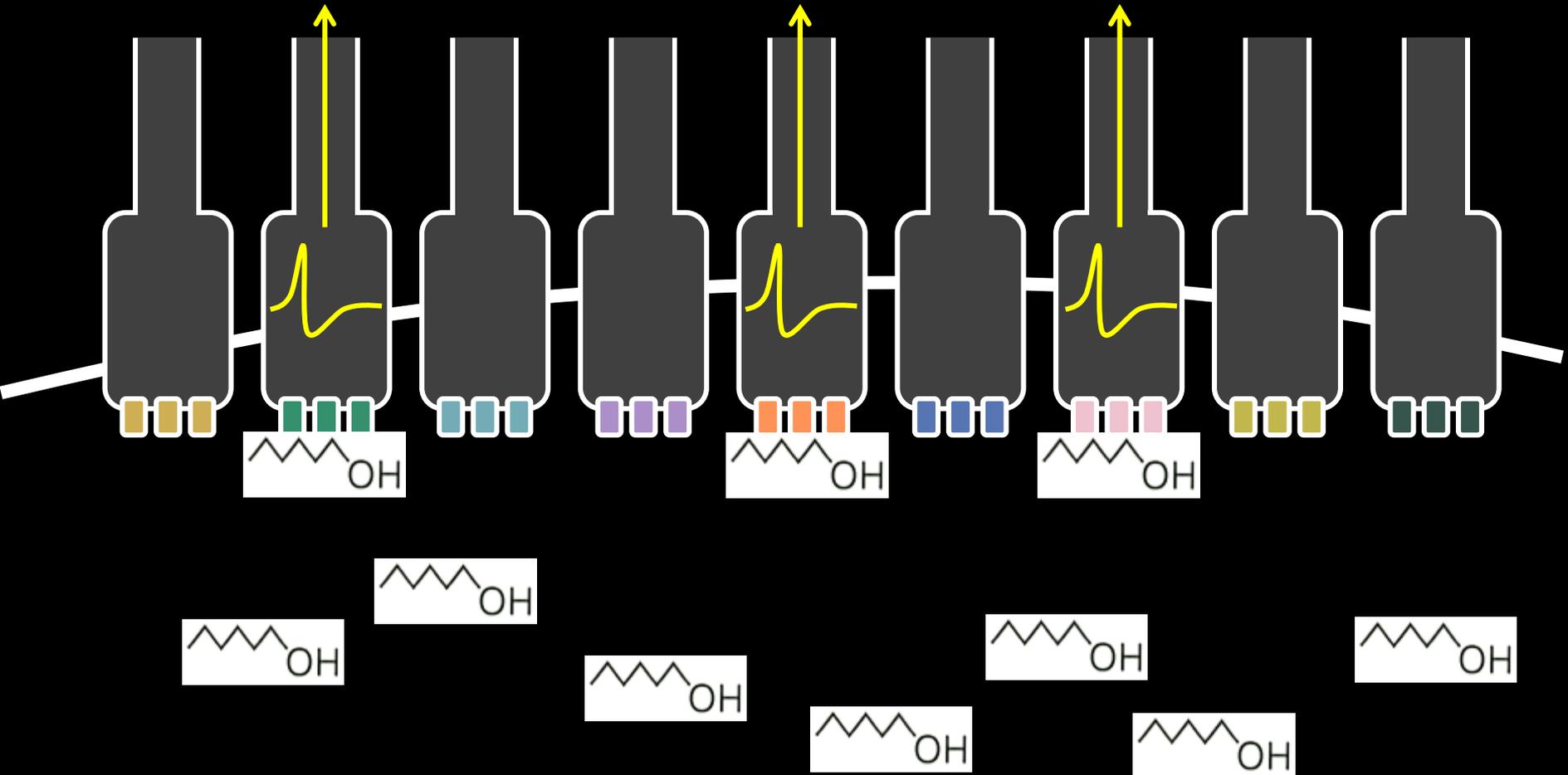
嗅上皮

嗅覚の濃度依存性

におい分子の濃度が高い

→ 親和性の低い受容体にも結合することがある

→ においの知覚が変化することがある



嗅覚の濃度依存性

におい分子の濃度が高い

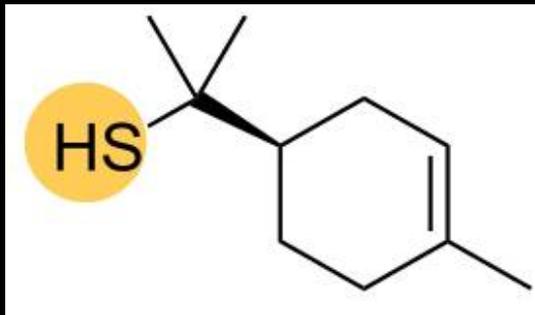
→親和性の低い受容体にも結合することがある

→においの知覚が変化することがある

(例)

チオテルピネオール

トロピカルフルーツ → グレープフルーツ → 腐敗物

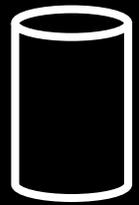


Clayden J & Maclellan P, Beilstein J Org Chem, 2011

表5-1 感覚系の分類(松田隆夫, 2000)

モダリティ	心的体験	感覚器官 受容器のある 身体部位	受容器(細胞)の 呼称	受 容 器	適 刺 激
視 覚	明るさ, 色	眼	視細胞, 光受容器	眼球内網膜の視細胞 (桿体と錐体)	光(電磁波の可視 領域)
聴 覚	音	耳(内耳蝸牛)	有毛細胞	内耳蝸牛基底板上のコ ルチ器内の有毛細胞	音波(空気の疎密 波)
嗅 覚	におい	鼻(鼻腔上部の 嗅粘膜)	嗅細胞	嗅粘膜の嗅細胞	揮発性で水溶性か つ油溶性物質
味 覚	味	舌, 口腔内の一 部	味細胞	味蕾の味細胞	水溶性物質
皮膚感覚	触, 圧	皮 膚	機械的受容器	皮膚下のメルケル細 胞, マイナー小体, ル フィニ終末, パチニ小 体など	圧 力
	温	皮 膚	温受容器	(不明)	熱エネルギー
	冷 痛	皮 膚 皮 膚	冷受容器 痛覚受容器, 侵害 受容器	皮膚下の無髄神経終末 皮膚下の自由神経終末	熱エネルギー (強度の侵害刺激)
深部感覚 (固有感覚) (自己受容感覚)	四肢の位置や運動 状態(方向・速度) 抵抗感・重量感覚 など	筋 腱 関 節	筋受容器 腱受容器 関節受容器	筋紡錘 ゴルジの腱器官 各種称小体, 神経終末	筋・腱・関節に加 わる張力・圧力な ど
内臓感覚	空腹, 渇き, 排泄 感, 痛など	内 臓	(圧受容器, 化学受容器, 神経週末など)		
平衡感覚 (前庭機能)	(身体の傾き, 移 動感)	内耳の前庭器官 (耳石器, 半規 管)	有毛細胞	内耳の耳石器と半規管 の有毛細胞	重力, 直線加速, 回転運動

味覚の情報伝達経路



水溶性化学物質



舌

電気信号



脳

基本味

全ての味は基本味の組み合わせで表現できる？

基本味	化学物質の例	生体にとって
甘味	糖類など	高カロリーの食物
苦味	カフェイン・ニコチンなど	有毒物質
塩味	塩化ナトリウム(塩)	電解質
酸味	酸性物質	腐敗物
うま味	グルタミン酸ナトリウム	タンパク質

味覚系

必要な物の摂取にかかわる機能

有毒物質を避ける機能

風味 ≠ 味

味: 味覚系によって表現される5つの基本味の組み合わせ

風味: 味覚系・嗅覚系・体性感覚系の複合

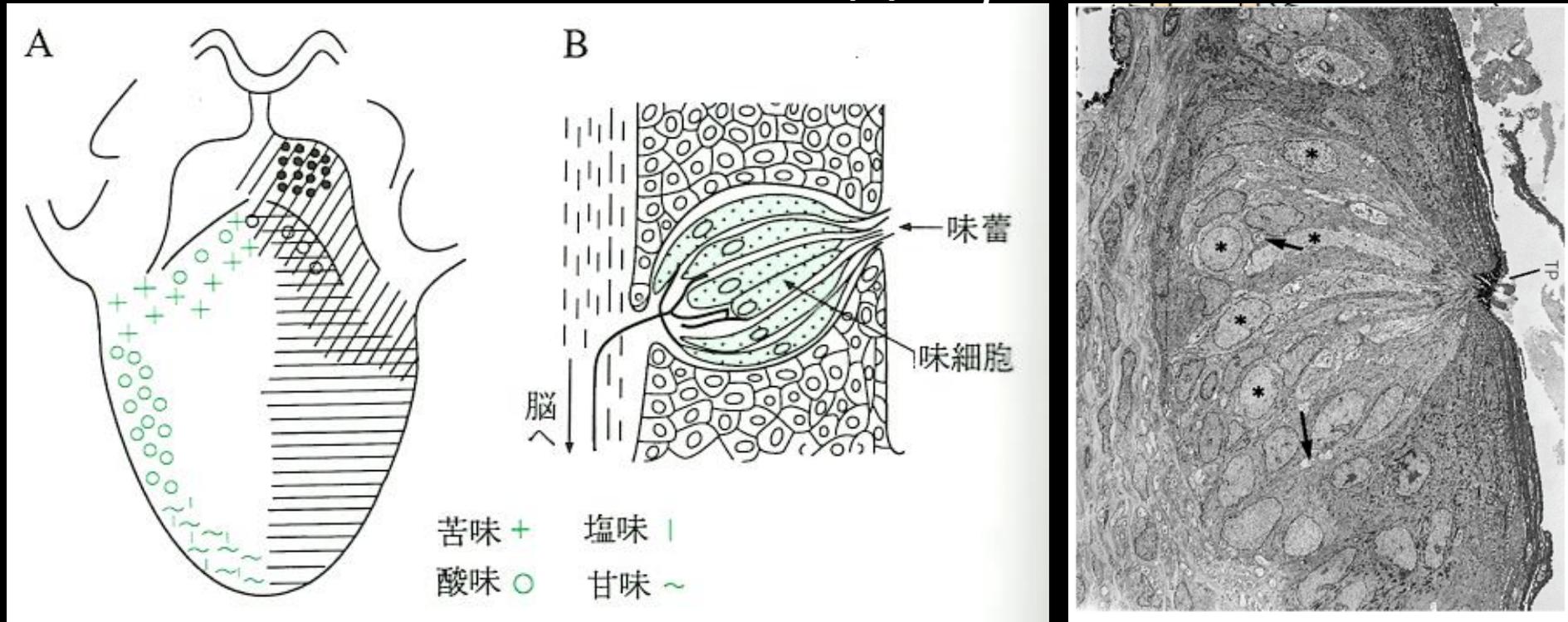
舌

味蕾：味覚の感覚受容器

味細胞：味覚受容細胞

図7-6/7-9

Principles of
Neural Science



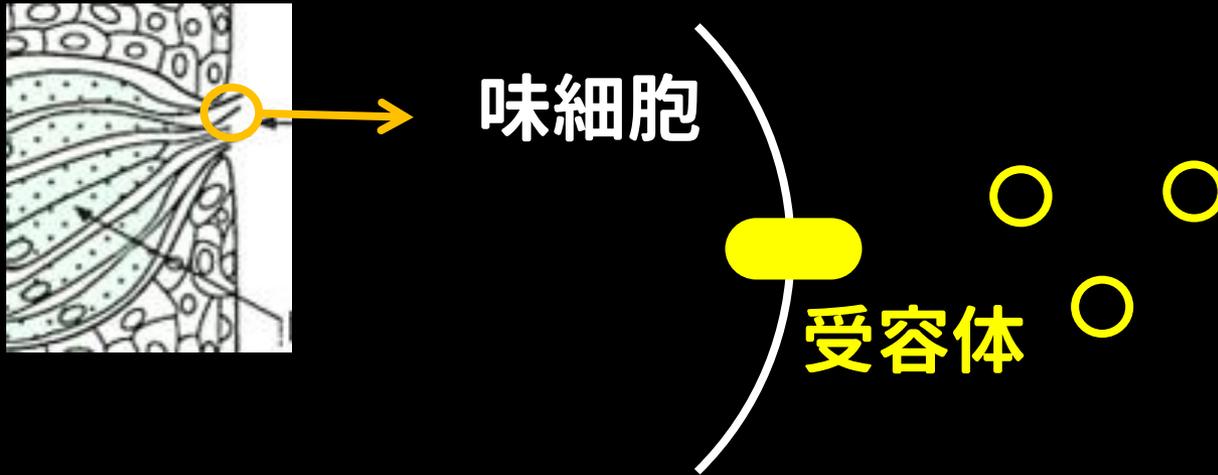
三訂版「舌は部位によって、甘味、酸味、塩味、苦味の4つの基本的な味覚に対して、異なる感受性をもっている。」

→ 古い

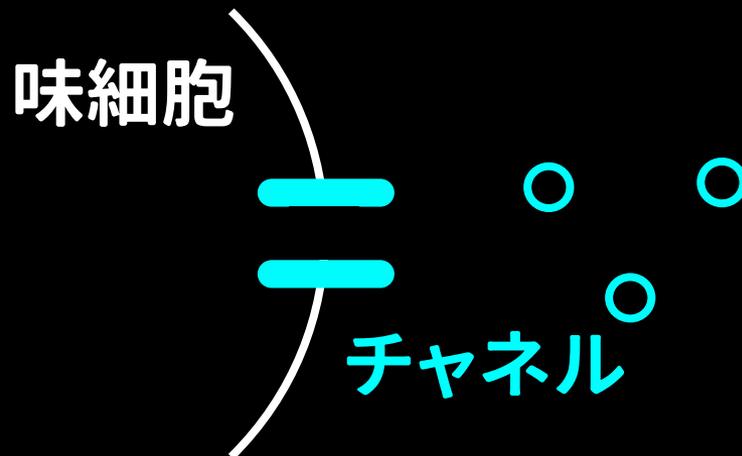
基本味の感受性に大きな偏りはない

味細胞

特定の物質と結合する受容体がある

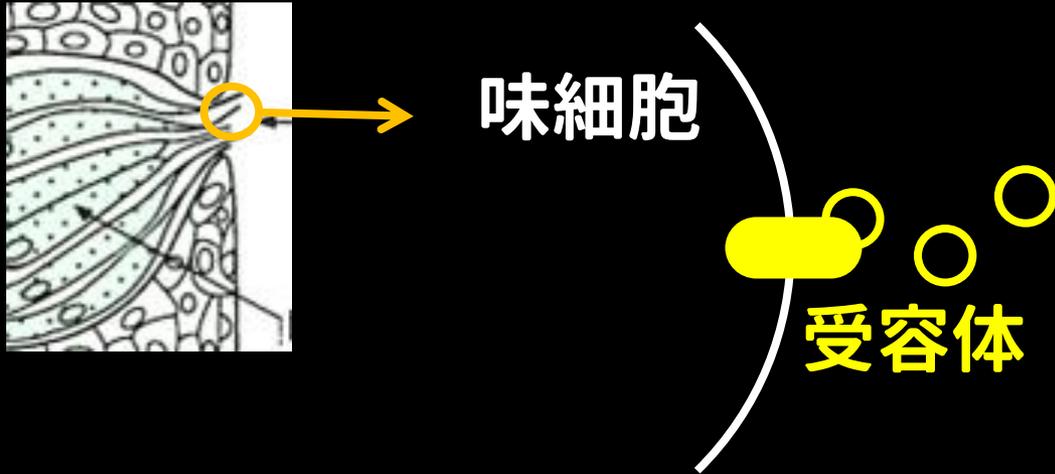


または、特定の物質を通す穴がある

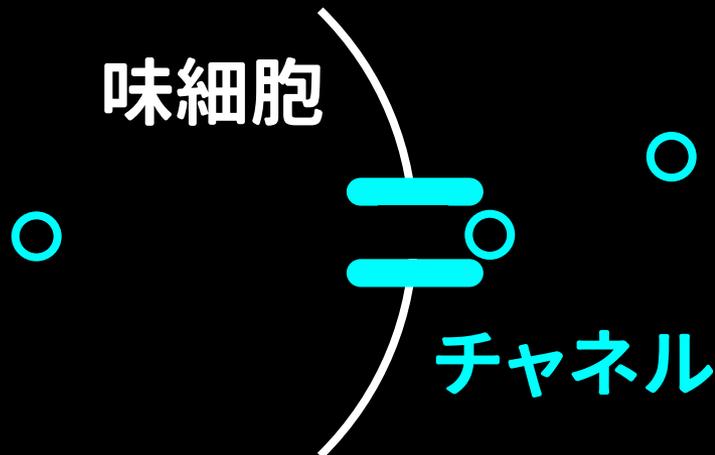


味細胞

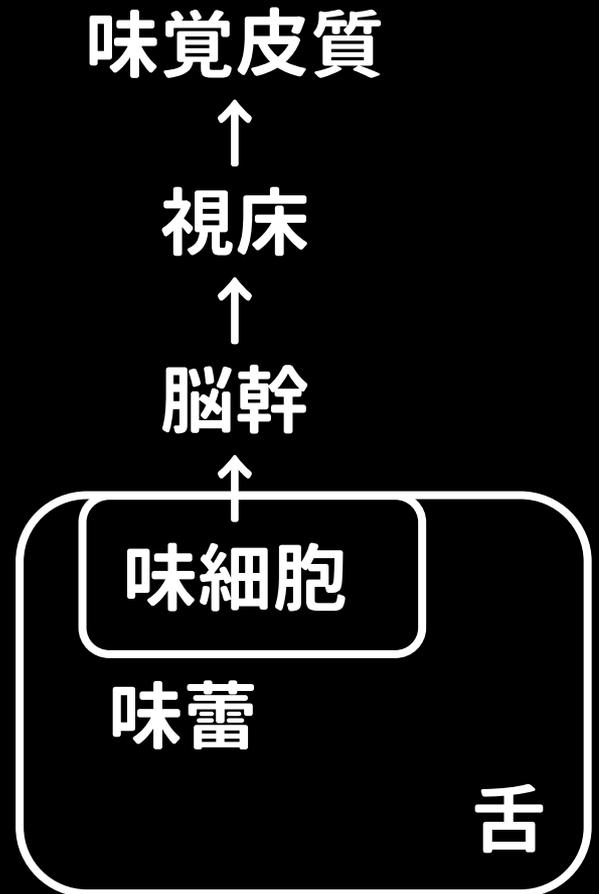
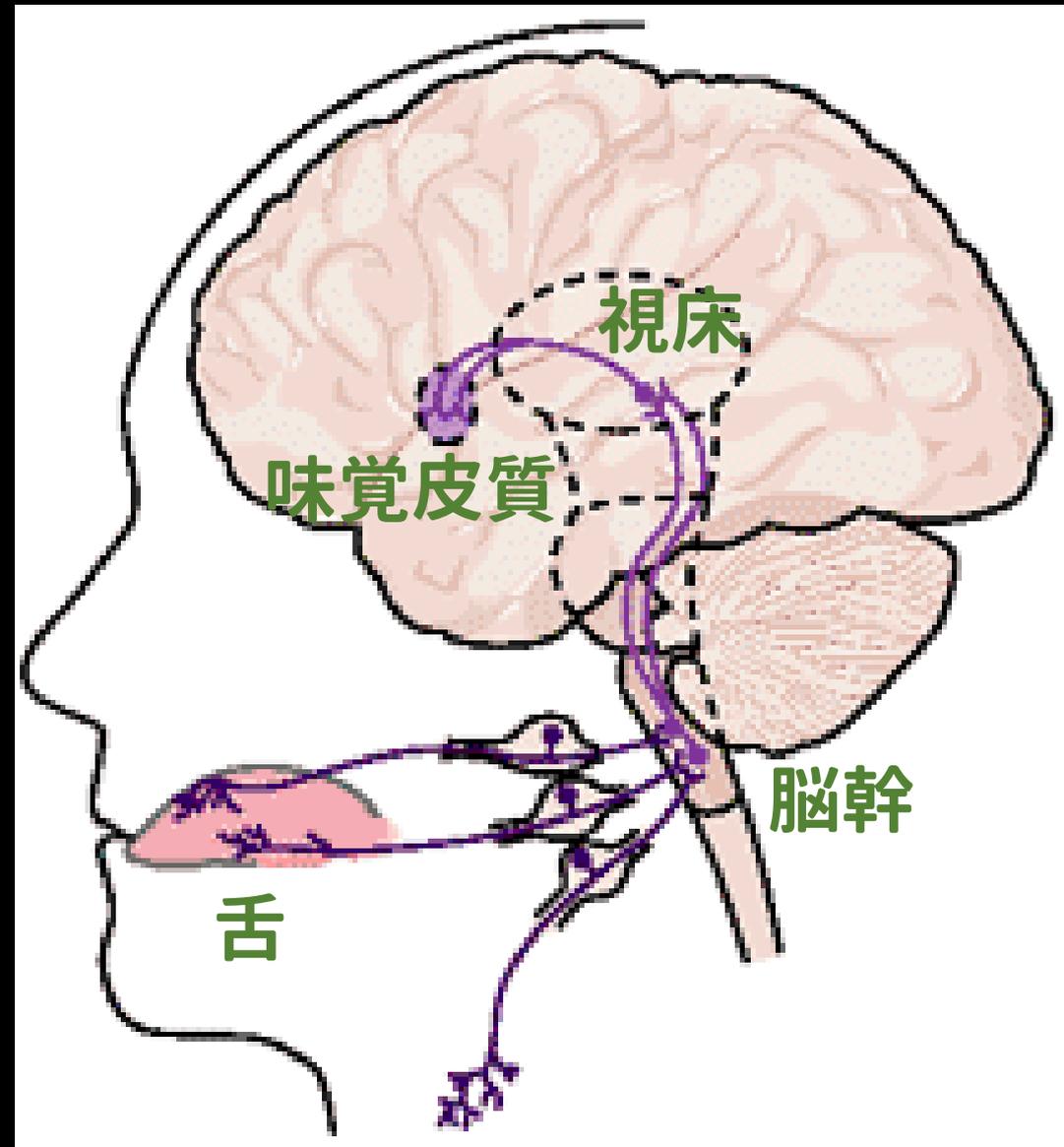
特定の物質と結合する受容体がある



または、特定の物質を通す穴がある



おまけ



知覚系の分類

表5-1 感覚系の分類(松田隆夫, 2000)

モダリティ	心的体験	感覚器官 受容器のある 身体部位	受容器(細胞)の 呼称	受 容 器	適 刺 激
視 覚	明るさ, 色	眼	視細胞, 光受容器	眼球内網膜の視細胞 (桿体と錐体)	光(電磁波の可視 領域)
聴 覚	音	耳(内耳蝸牛)	有毛細胞	内耳蝸牛基底板上のコ ルチ器内の有毛細胞	音波(空気の疎密 波)
嗅 覚	におい	鼻(鼻腔上部の 嗅粘膜)	嗅細胞	嗅粘膜の嗅細胞	揮発性で水溶性か つ油溶性物質
味 覚	味	舌, 口腔内の一 部	味細胞	味蕾の味細胞	水溶性物質
皮膚感覚	触, 圧	皮 膚	機械的受容器	皮膚下のメルケル細 胞, マイナー小体, ル フィニ終末, パチニ小 体など	圧 力
	温	皮 膚	温受容器	(不明)	熱エネルギー
	冷 痛	皮 膚 皮 膚	冷受容器 痛覚受容器, 侵害 受容器	皮膚下の無髄神経終末 皮膚下の自由神経終末	熱エネルギー (強度の侵害刺激)
深部感覚 (固有感覚) (自己受容感覚)	四肢の位置や運動 状態(方向・速度) 抵抗感・重量感覚 など	筋 腱 関 節	筋受容器 腱受容器 関節受容器	筋紡錘 ゴルジの腱器官 各種称小体, 神経終末	筋・腱・関節に加 わる張力・圧力な ど
内臓感覚	空腹, 渇き, 排泄 感, 痛など	内 臓	(圧受容器, 化学受容器, 神経週末など)		
平衡感覚 (前庭機能)	(身体の傾き, 移 動感)	内耳の前庭器官 (耳石器, 半規 管)	有毛細胞	内耳の耳石器と半規管 の有毛細胞	重力, 直線加速, 回転運動

刺激の検出・弁別

刺激閾・絶対閾：知覚できる最小の物理量

弁別閾・相対閾：2つの刺激が異なって知覚される
最小の差異

閾値が低い→感度が高い

刺激閾・絶対閾

知覚できる最小の物理量

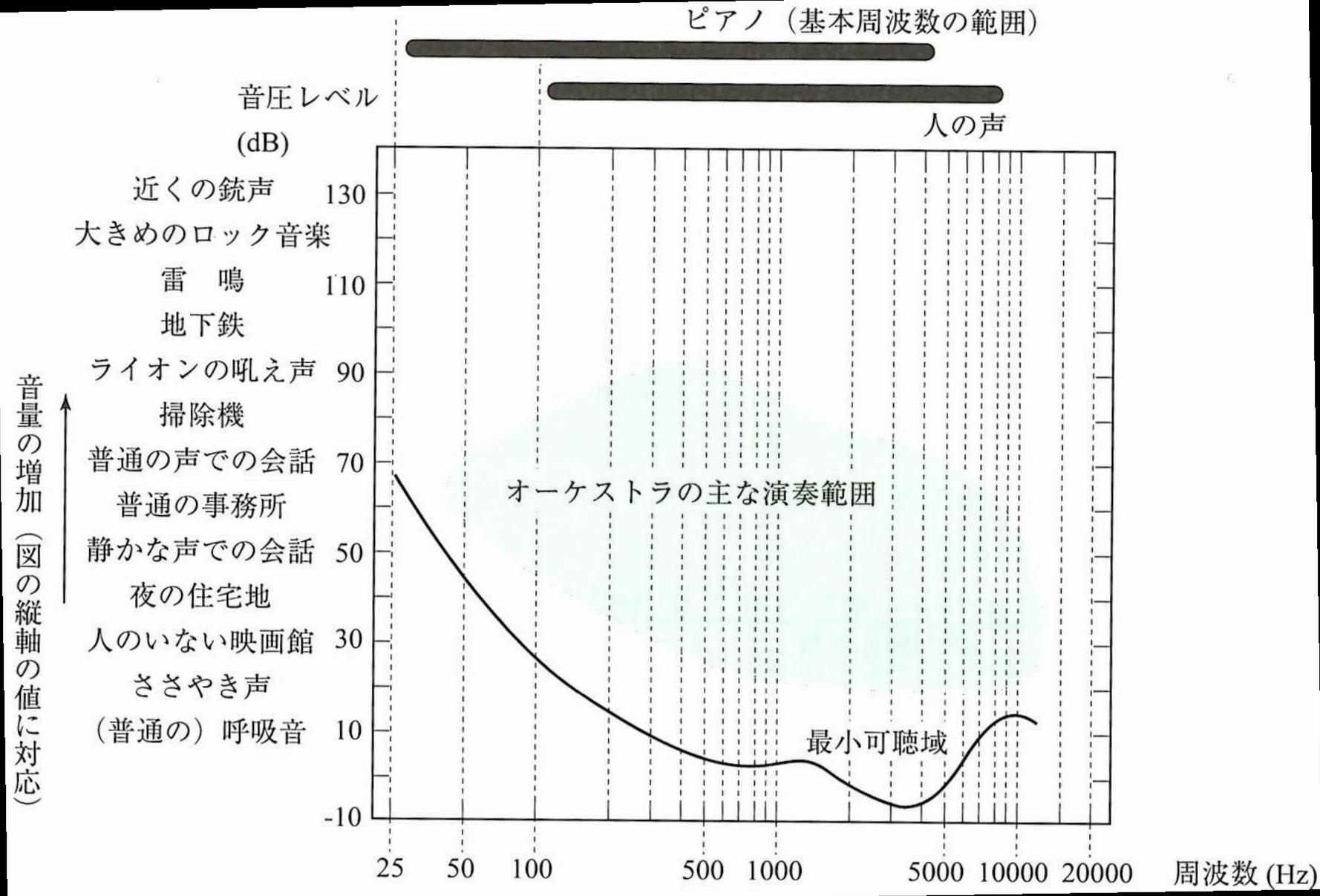


図5-3/6-3

刺激閾・絶対閾 知覚できる最小の物理量

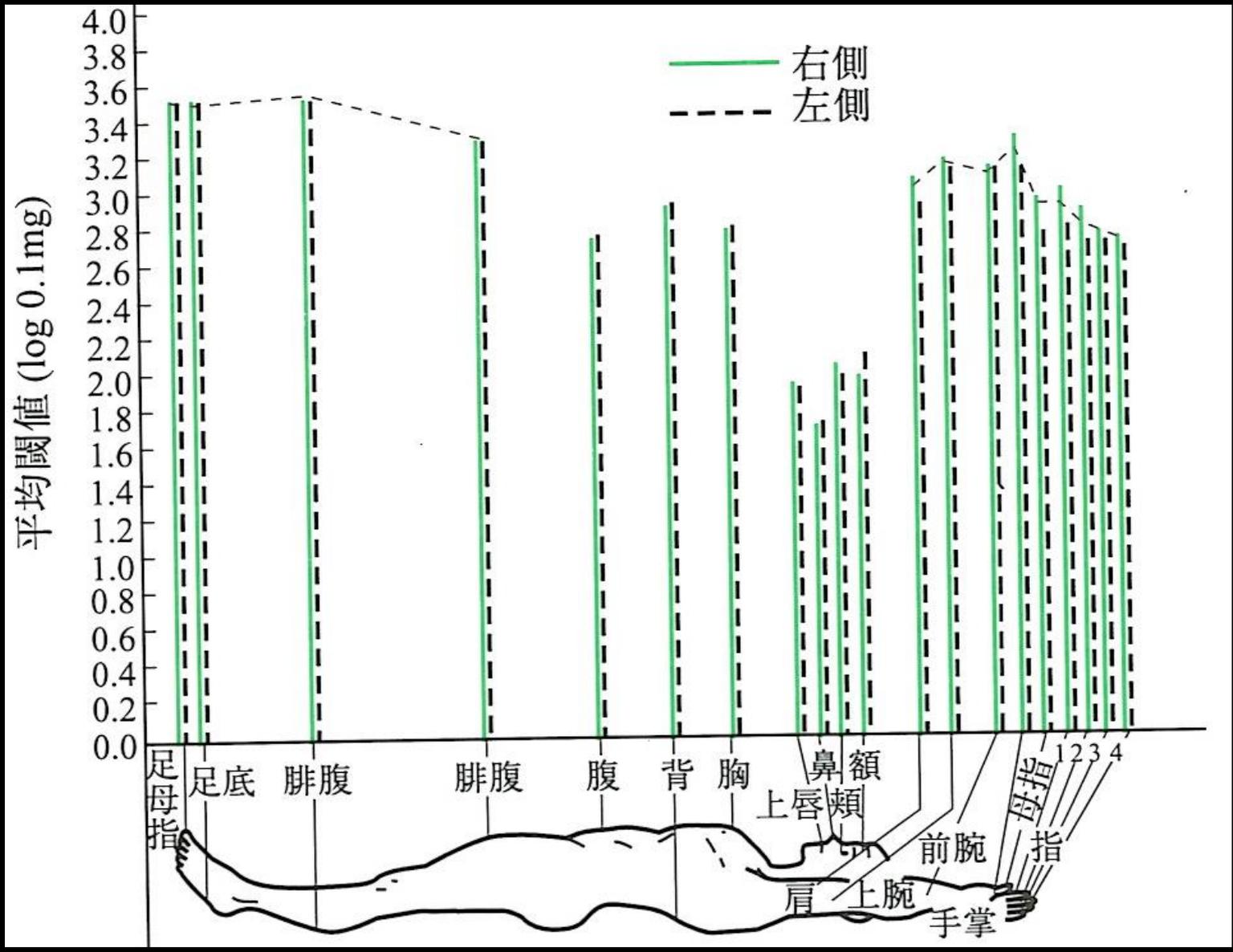


図5-5/6-5

刺激閾・絶対閾

知覚できる最小の物理量

聴こえた

聴こえなかった

弁別閾・相対閾

2つの刺激が異なって知覚される最小の差異



等しい

異なる

弁別閾・相対閾

2つの刺激が異なって知覚される最小の差異



等しい

異なる

弁別閾・相対閾

2つの刺激が異なって知覚される最小の差異

ウェーバー比 = 弁別閾の値 ÷ 刺激の物理量

日常的な刺激量の範囲では、ほぼ一定
刺激の物理量が大きい → 弁別閾も大きい

刺激の次元	ウェーバー比
光の強さ	0.079
線の長さ	0.029
音の強さ	0.048
持ち上げる重さ	0.020
電気ショック	0.013
指先への振動(250Hz)	0.046
食塩の濃度	0.083

表5-2/6-2

最小分離閾

2つの刺激を2つに分離して知覚できる最小の刺激間距離

視覚→視野角

(ちなみに) 視力 = 最小分離閾値(分)の逆数

皮膚感覚

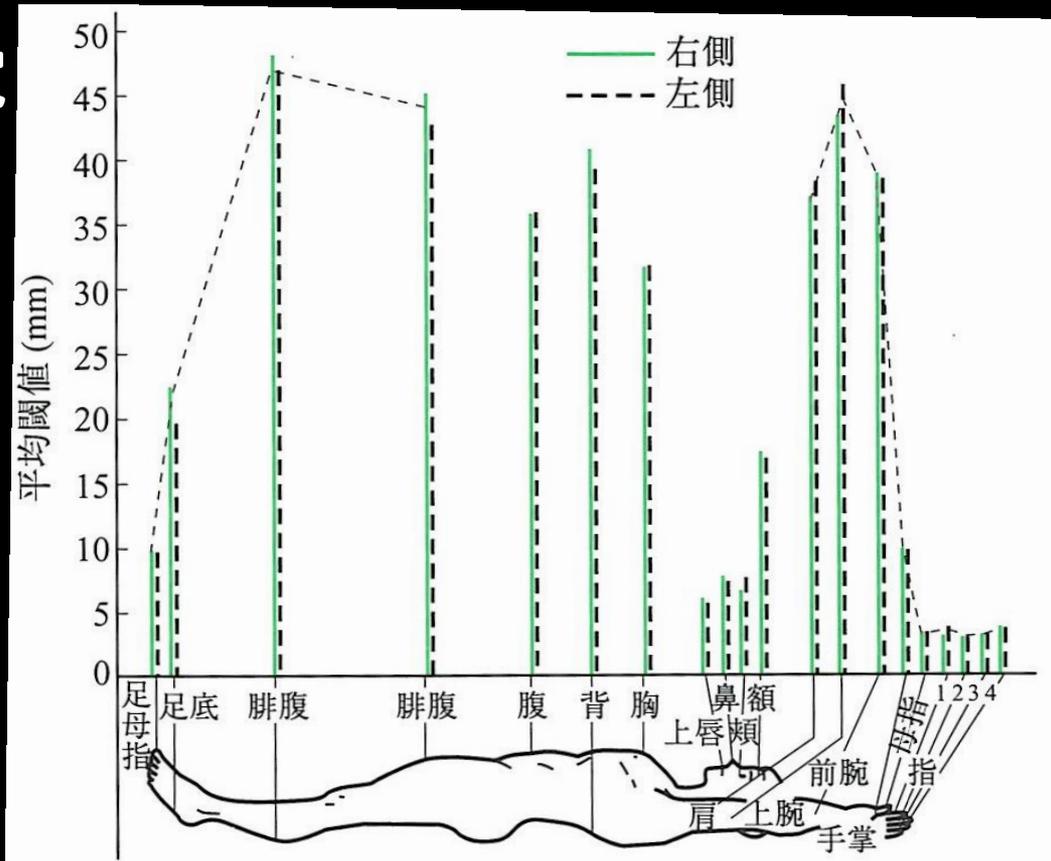


図5-4/6-4