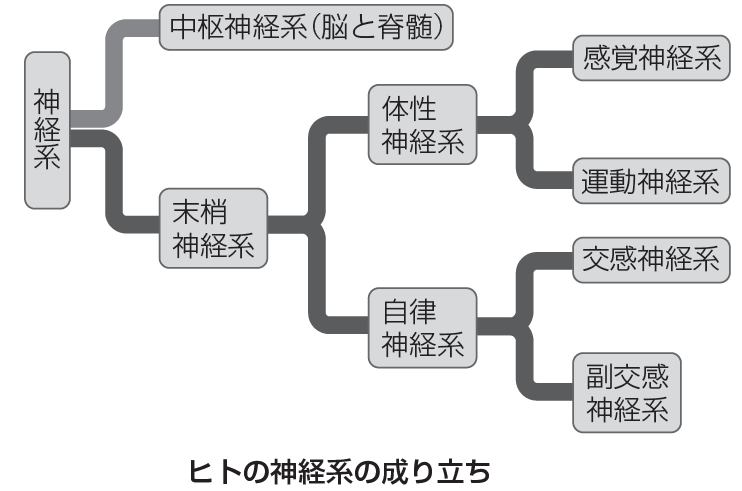
|  |  |
| --- | --- |
| 啓林館　「生物基礎　改訂版」 　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　教科書関連ページ　ｐ.124-139 | |
| ◆プリント | **第3部　生物の体内環境の維持**  **第2章　体内環境の維持のしくみ** |

第1節　自律神経による調節

A　自律神経系

［自律神経系］

　自律神経系は，【　意思　　】とは無関係に自律的にはたらき，　【　恒常性　】に重要なはたらきをする神経系である。

［神経系の成り立ち］

　脊椎動物の神経系は，【中枢神経系】と【末梢神経系】とから構成される。中枢神経系は【脳】と【脊髄】とからなっている。自律神経系は，末梢神経系に属する神経系で，これには【交感神経系】と【副交感神経系】がある。

［交感神経と副交感神経のはたらき］

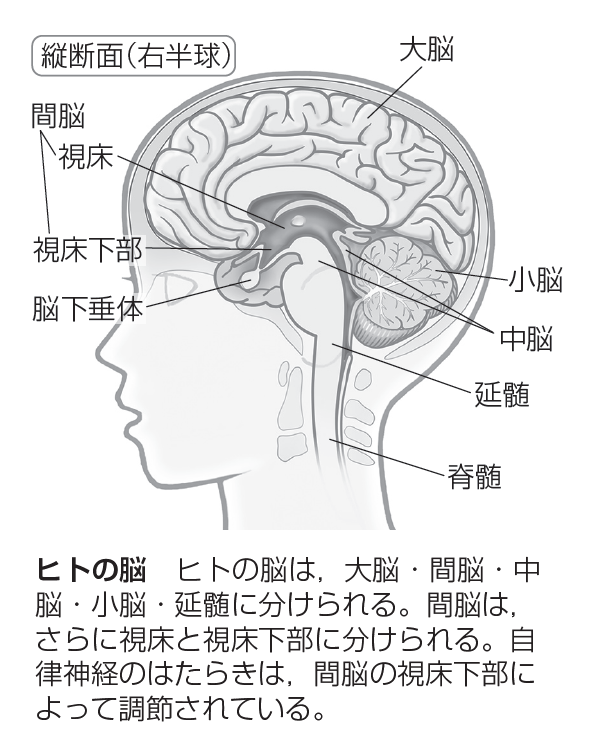
　交感神経が活動すると，一般に，【緊張】が高まって活発に活動するのに適した状態に

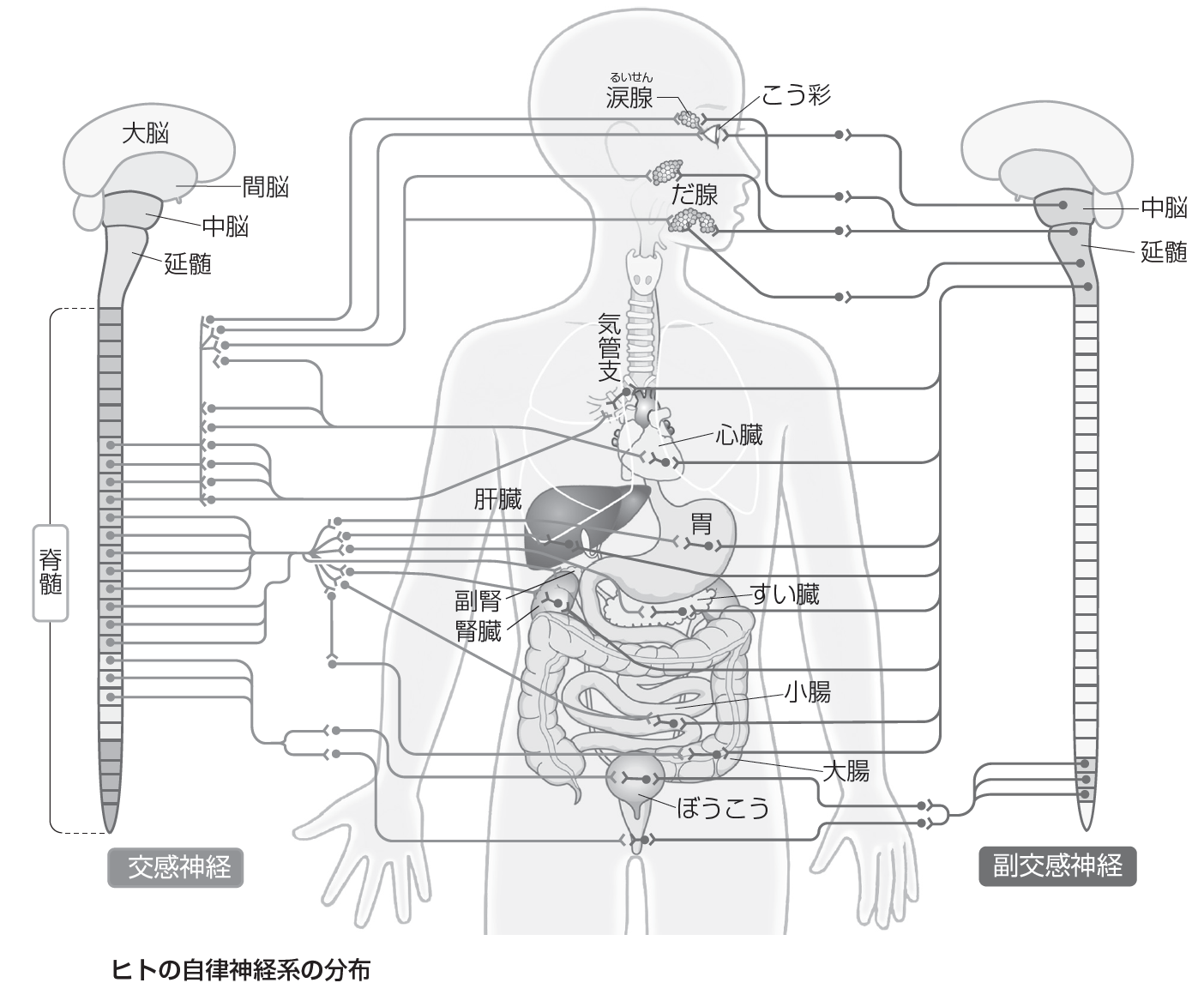
なる。逆に副交感神経が活動すると，【リラックス】した状態になる。



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

［交感神経と副交感神経の分布］

　交感神経は【　脊髄　】から，副交感神経は【　中脳　】・【　延髄　　】・脊髄の下部から出て，各器官に分布する。多くの場合，両者は同一の器官に分布して，互いに反対の作用（【　拮抗作用　】）を及ぼすことにより，器官のはたらきを調節している。自律神経系のはたらきは，【　間脳の視床下部　】によって調節されている。

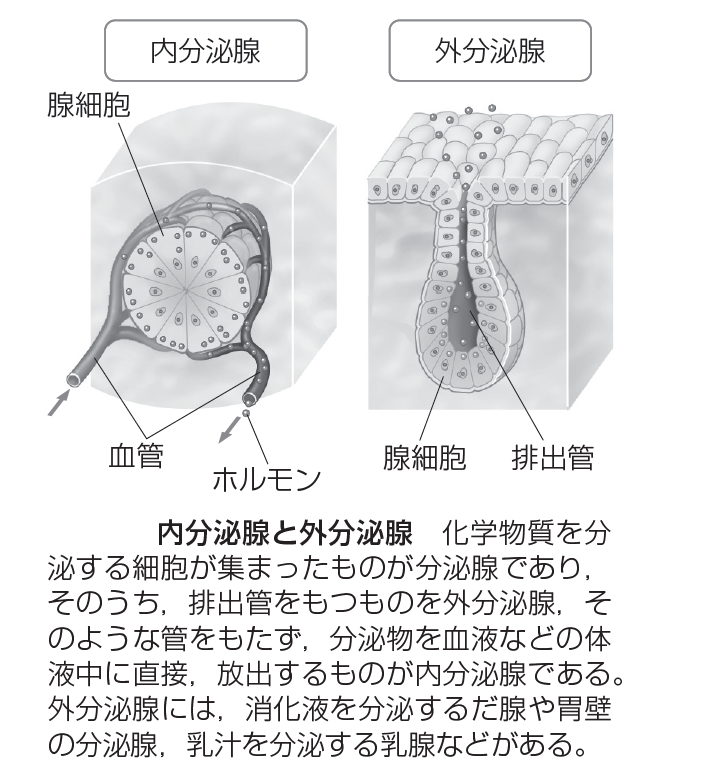


|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

第2節　ホルモンによる調節

A　内分泌系

　ホルモンとは，体内の特定の【　器官　】や【　組織　】でつくられ，血液やその他の【　体液　】中に分泌されて体内のほかの場所に運ばれ，そこに存在する特定の組織の活動に一定の変化を与える化学物質をいう。ホルモンの多くは【　内分泌腺　　】でつくられる。内分泌腺には，分泌物を体外に導く【　排出管　】がなく，分泌物は【　体液　】中に直接，分泌される。ホルモンが分泌され，運搬され，はたらくしくみ全般を　　　　【　内分泌系　】という。



［ホルモンと標的器官］

　ホルモンが作用する特定の器官を【標的器官】という。標的器官には，特定のホルモンにだけ結合する【ホルモン受容体】をもつ細胞が存在する。これが【標的細胞】である。ホルモン受容体にホルモンが結合すると，それが引き金となり，標的細胞の活動に変化が起きる。内分泌系の場合，血流は体全体に行き渡るため，【多く】の器官が【同一】のホルモンによって制御される場合もある。一方，神経系による制御の場合，特定の神経は特定の器官にだけ分布して制御することが多い。

一般に，内分泌系を介した反応は，神経系を介するものと比べ，反応が現れるまでに，より時間がかかる場合や，反応の【持続時間】が長い場合が多い。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

［ホルモンの発見］

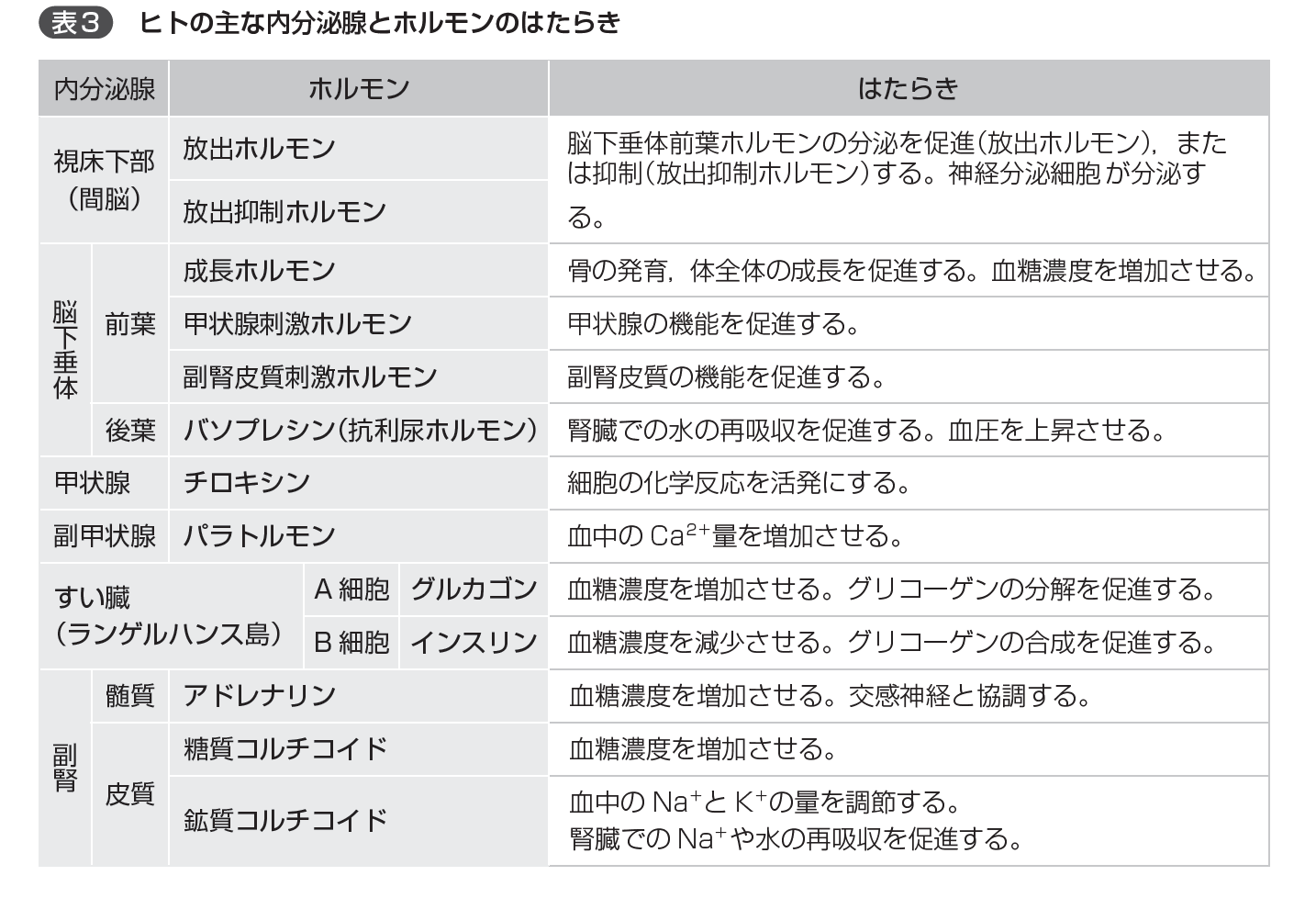
　すい液の分泌を引き起こすものが何かを調べる実験は，イギリスのベイリスと　　【　スターリング　】によって行われた。

彼らはまず，すい液の分泌を引き起こすものは神経による情報だと考えた。そこで，十二指腸につながるすべての【　神経　】を切断してから，十二指腸の内壁に，胃液のかわりとして薄い【　塩酸　】を注入した。すると，すい臓から【　すい液　】の分泌が起きた。

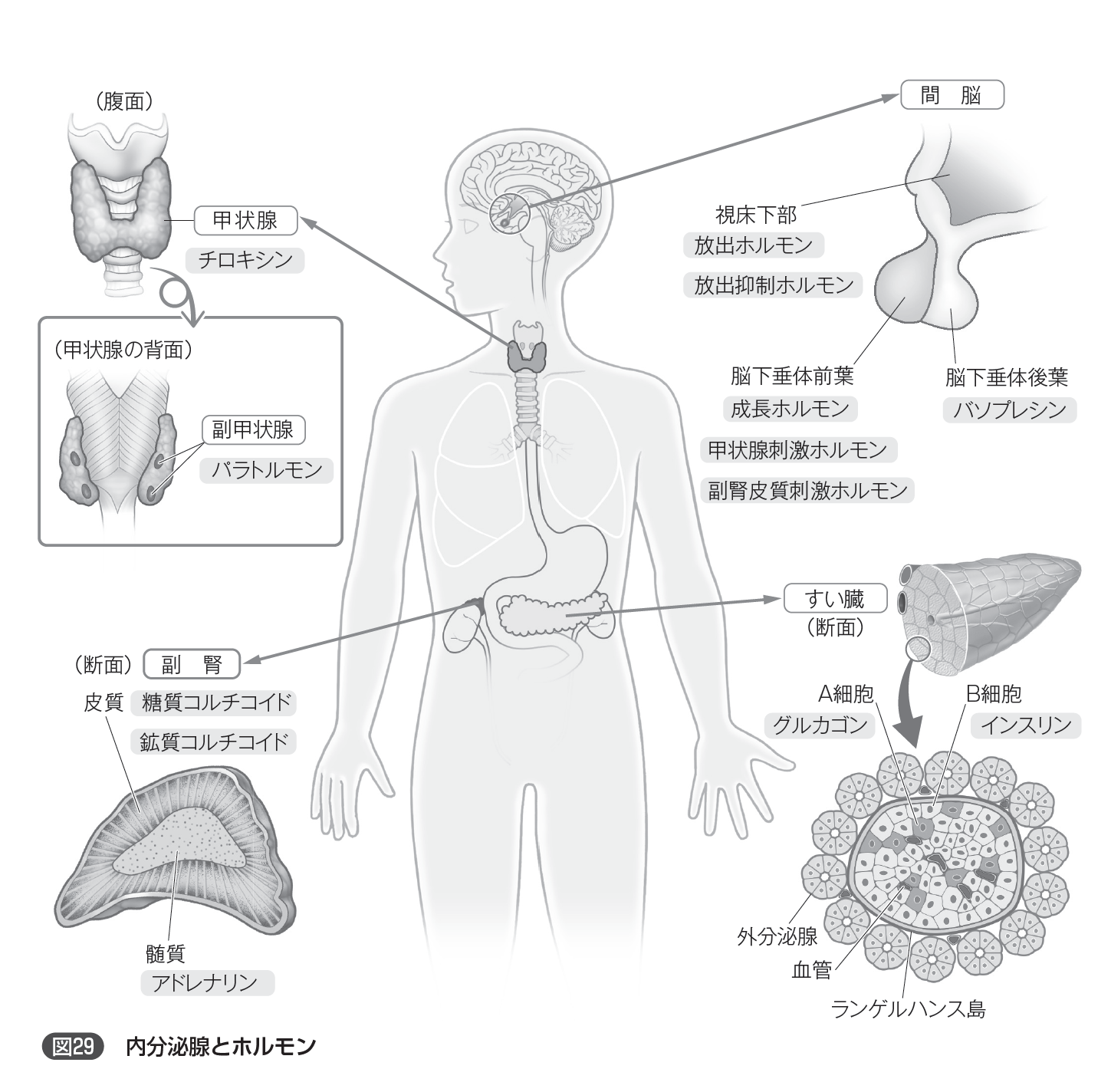
次に，十二指腸の【　内壁　】を取り出し，塩酸を加えて，しばらくしてからすりつぶしてその【　しぼり汁　】をつくった。つくったしぼり汁を，すい臓につながる血管に注入した。すると，すい液が分泌された。これらの実験をもとに，彼らは次のように考えた。

「胃から十二指腸へと入ってきた塩酸により，十二指腸内壁の細胞が『何か』をつくり，この『何か』が血流にのってすい臓に送られて，すい液を分泌させた」。この『何か』に相当するものを彼らは【　分泌　】（secretion）と関連させて【　セクレチン　】と名づけ，【　ホルモン　】という言葉を提唱した。

［内分泌腺とホルモンのはたらき］



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

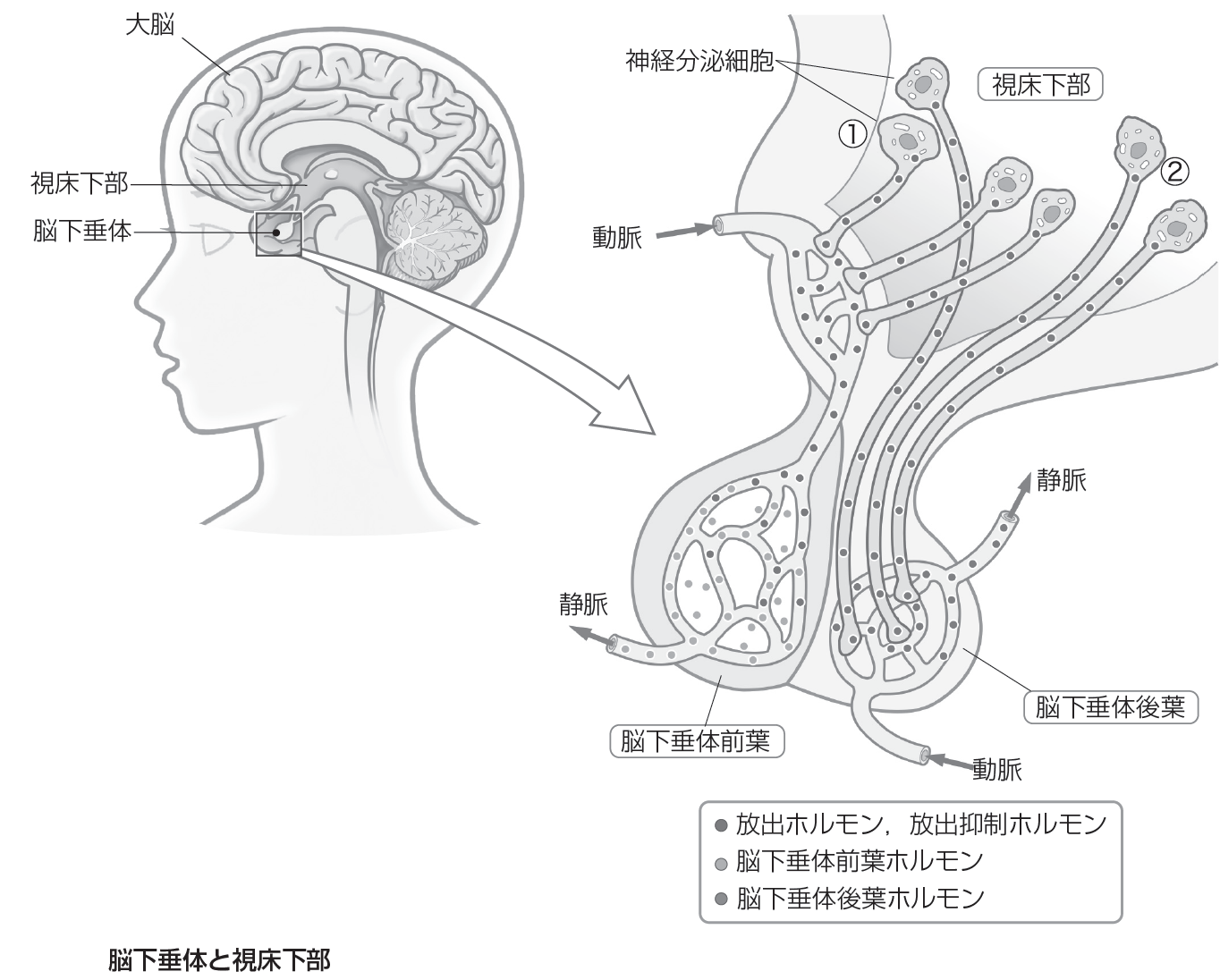
B ホルモン分泌の調節

［視床下部と脳下垂体］

　　脳の間脳は視床と【　視床下部　】に分けられる。視床下部とそれにつながっている　　【　脳下垂体　】は，ホルモン分泌を調節する中枢としてはたらく。

神経細胞にはホルモンを分泌するものがあり，これを【　神経分泌細胞　】という。

視床下部に細胞体をもつ神経分泌細胞のうち，あるものは脳下垂体前葉へと向かう毛細血管まで突起を伸ばしている。その突起の末端からは，【　放出ホルモン　　】や　　　【　放出抑制ホルモン　】が血流中に分泌される。視床下部には脳下垂体後葉まで長い突起を伸ばす神経分泌細胞も存在する。脳下垂体後葉から分泌される【　バソプレシン　】（抗利尿ホルモン）は，これらの神経分泌細胞でつくられたものである。



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

［脳下垂体とホルモン分泌の調節］

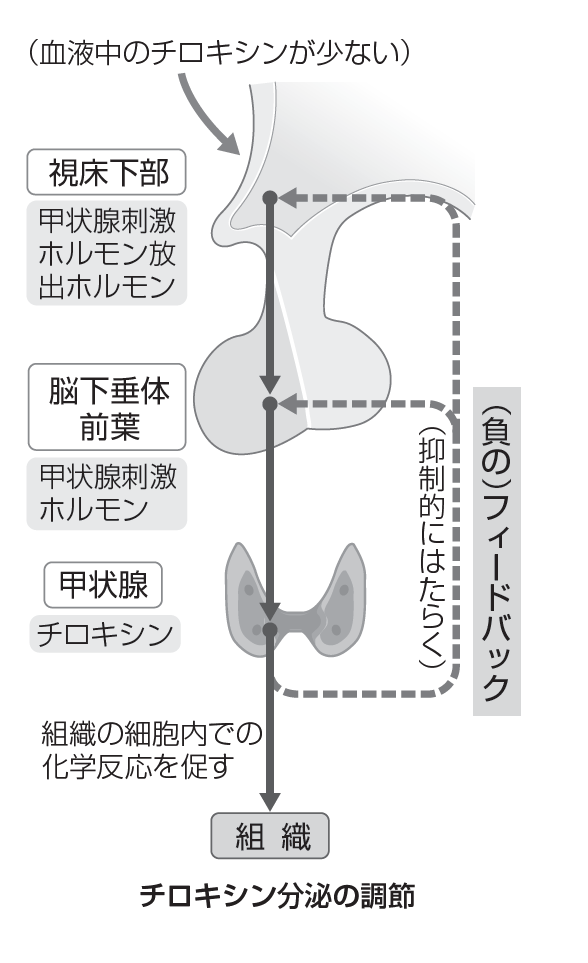
　ホルモンの分泌がどのように調節されるかを，チロキシンを例に見てみよう。視床下部からの【放出ホルモン】のはたらきにより，脳下垂体前葉から【甲状腺刺激ホルモン】が血液中に分泌される。このホルモンは血流により甲状腺に達し，甲状腺を刺激して【チロキシン】の分泌を促進する。

血液中のチロキシンが多くなると，視床下部や脳下垂体前葉はそれに反応して，甲状腺刺激ホルモンの分泌を【抑制する】ようにはたらく。そのため，しだいにチロキシンの分泌が低下する。逆に血液中のチロキシンが少なくなると，視床下部や脳下垂体前葉が甲状腺刺激ホルモンの分泌を【ふやす】ようにはたらき，チロキシンの分泌が増加する。

［脳下垂体の影響を受けないホルモン分泌の調節］

　副甲状腺は，【パラトルモン】を分泌することにより，骨からカルシウムを血液中に溶け出させる。血液中の【カルシウム濃度】が高くなると，副甲状腺はそれに反応してパラトルモンの分泌を抑える。逆に，カルシウム濃度が低くなると，パラトルモンを盛んに分泌する。

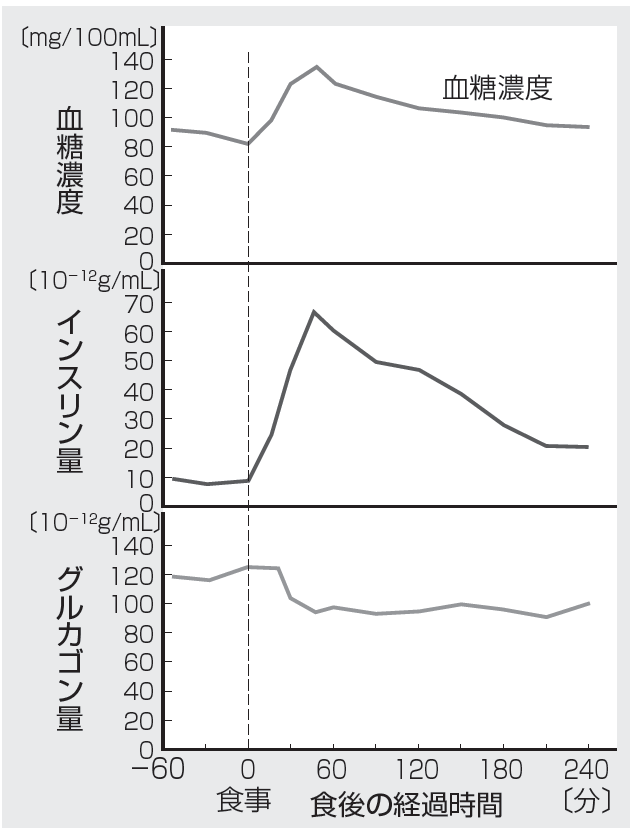
［フィードバック］

　【最終産物】や最終的なはたらきの効果が，前の段階に戻って影響を及ぼすことを，【フィードバック】という。特に抑制する効果の場合を【負】のフィードバック，促進する場合を【正】のフィードバックという。ホルモンは，【負】のフィードバックによる調節を受けて，ホルモンの濃度が適正な範囲に保たれている場合が多い。【チロキシン】や【パラトルモン】の分泌調節は，いずれも負のフィードバックによる調節である。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

第3節　自律神経とホルモンの共同作用

A　血糖濃度の調節

［血糖濃度の変化］

　血糖濃度はふつう，血液100 mL 中に約【　100 mg　】（血液の【　0.1　】％）程度である。食事をとった直後には，血糖濃度は一時的にやや上昇するが，やがてもとの値に戻る。上昇した血糖濃度をもとに戻すことにかかわるホルモンは，【　インスリン　】だけである。逆に，血糖濃度が下がった場合には，多くのホルモンがはたらいて血糖濃度をもとに戻す。

［血糖濃度が高い場合］

　血糖濃度が高くなると，次のようなしくみで血糖濃度が低下する。

⑴　高い血糖濃度の血液が【　視床下部　】の血糖調節中枢を刺激すると，その刺激は　【　副交感　】神経を経て，すい臓の【　ランゲルハンス島　】の【　Ｂ細胞　】に伝えられる。また，高血糖の血液は，【　直接　】，ランゲルハンス島のＢ細胞を刺激する。刺激を受けたＢ細胞から【　インスリン　】が分泌される。

⑵　インスリンは血流によって体の各部に運ばれ，標的細胞でのグルコースの取り込みと消費を高める。また，インスリンは，【　肝臓　】や【　筋肉　】が，グルコースを取り込んで【　グリコーゲン　】を合成するよう促す。これにより，血糖濃度が【　低下　】する。

［血糖濃度が低い場合］

　血糖濃度が低くなると，次のようなしくみで血糖濃度が上昇する。

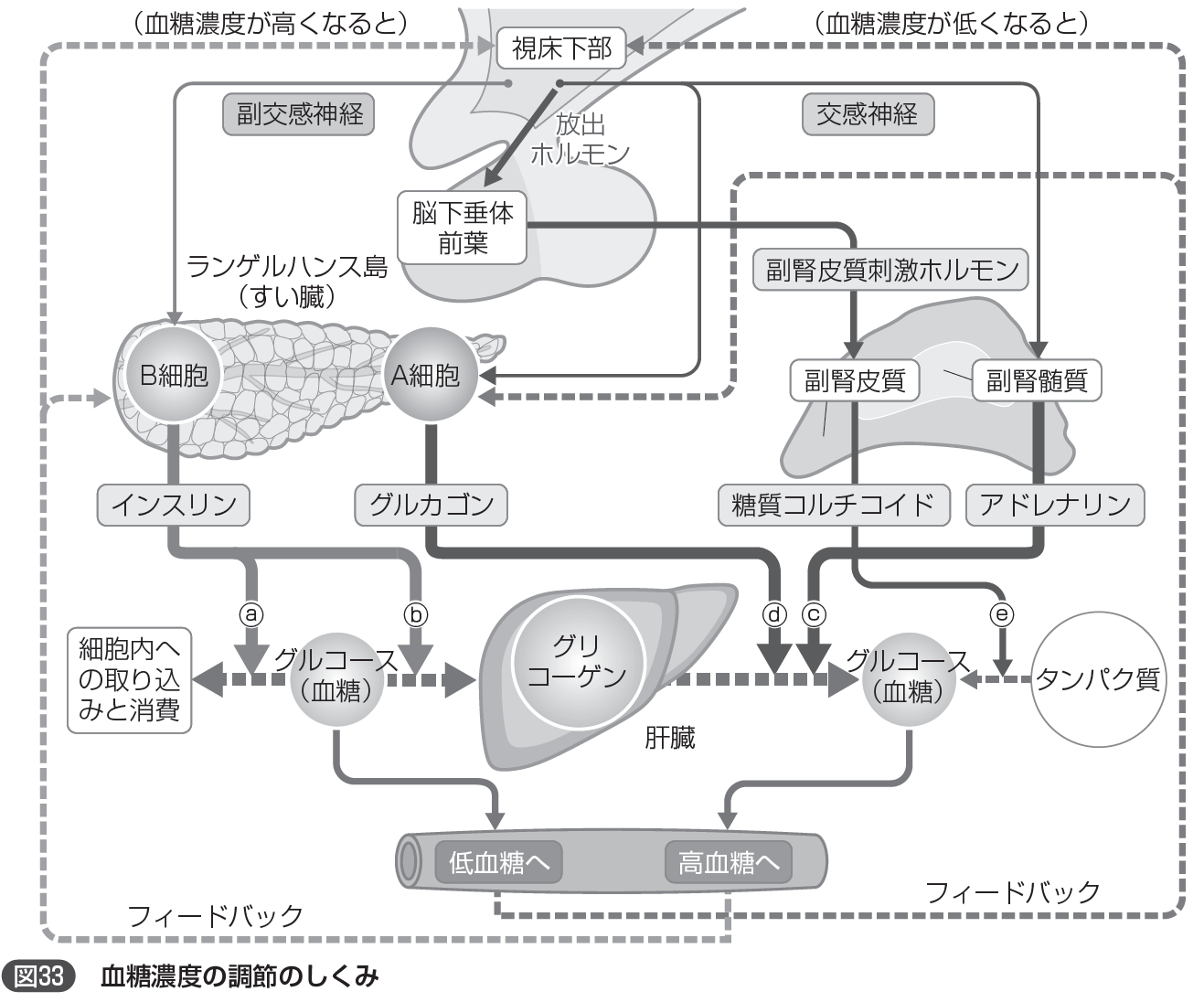
⑴　血糖濃度の低い血液が【　視床下部　】の血糖調節中枢を刺激すると，中枢は　　【　交感神経　】や脳下垂体に指令を出す。この指令により，副腎髄質からは【　アドレナリン　】が，副腎皮質からは【　糖質コルチコイド　】がそれぞれ分泌される。また，血糖濃度の低い血液による直接の刺激や，交感神経の刺激により，【　ランゲルハンス島】の【　Ａ細胞　】からは【　グルカゴン　】が分泌される。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

⑵　アドレナリンやグルカゴンは，【　肝臓　】などの細胞にはたらきかけ，【　グリコーゲン　】をグルコースに分解する反応を促す。また，糖質コルチコイドは【　タンパク質　】からグルコースを合成する反応を促す。これにより，血糖濃度が【　上昇　】する。

　このように，血糖濃度が低下すると血糖濃度を上昇させるように，血糖濃度が上昇

すると血糖濃度を低下させるように，【　ホルモン　】と【　自律神経　】が共同し，【　負　】のフィードバックによる調節が行われる。これによって，適切な血糖濃度が維持される。



［インスリンと糖尿病］

　糖尿病は，すい臓からの【　インスリン分泌量　】が不足するなどして，慢性的に血糖濃度が高くなる病気である。慢性的な高い血糖濃度が原因となり，さまざまな症状が現れる。例えば，腎臓で原尿中のグルコースの【　再吸収　】が追いつかなくなり，【　尿　】中にグルコースが排出されることがある。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

B 水分量の調節

　体の水分は，主に【　食べ物　】や飲み物によって供給され，尿や汗，【　呼気　】などにより失われている。体の水分量が減少すると，体液の【　塩類濃度　】が上昇する。また，水分が失われることで，血液の総量が減るため，【　血圧　】が低下する。

［ホルモンによる調節］

　間脳の【視床下部】が体液の塩類濃度の上昇を感知すると，脳下垂体【　後葉　】からの【　バソプレシン　（　抗利尿ホルモン）】の分泌を促進する。バソプレシンは腎臓にはたらきかけて，【　集合管　　】での水の【　再吸収　】を促し，その結果，尿量が　　　【　減少　】する。

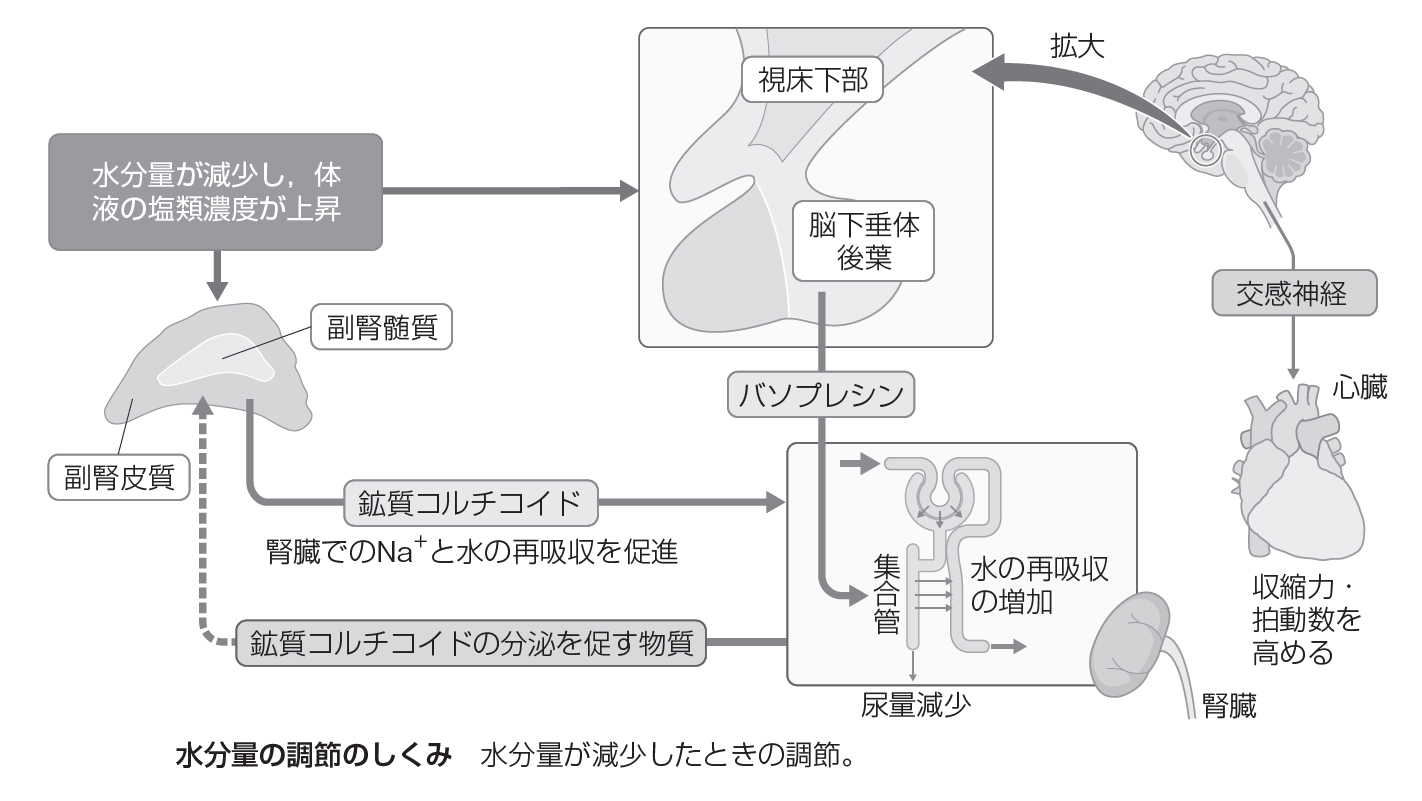
腎臓には血圧を感知する機構があり，血圧が下がると【　副腎皮質　】にはたらきかけて，【　　鉱質コルチコイド　　】の分泌を促す。鉱質コルチコイドは，腎臓の細尿管での【　ナトリウムイオン　】と【　水　】の再吸収を増大させる。

［自律神経による調節］

　心臓が血圧の低下を感知すると，【　交感神経　】のはたらきにより，心臓の拍動数が【　増加　】し，血圧を回復させる。

［行動が関わる調節］

　間脳には飲水中枢があり，体の水分量の減少を感知すると，【　のどの渇き　】が起こり，【　飲水行動　】が起こる。

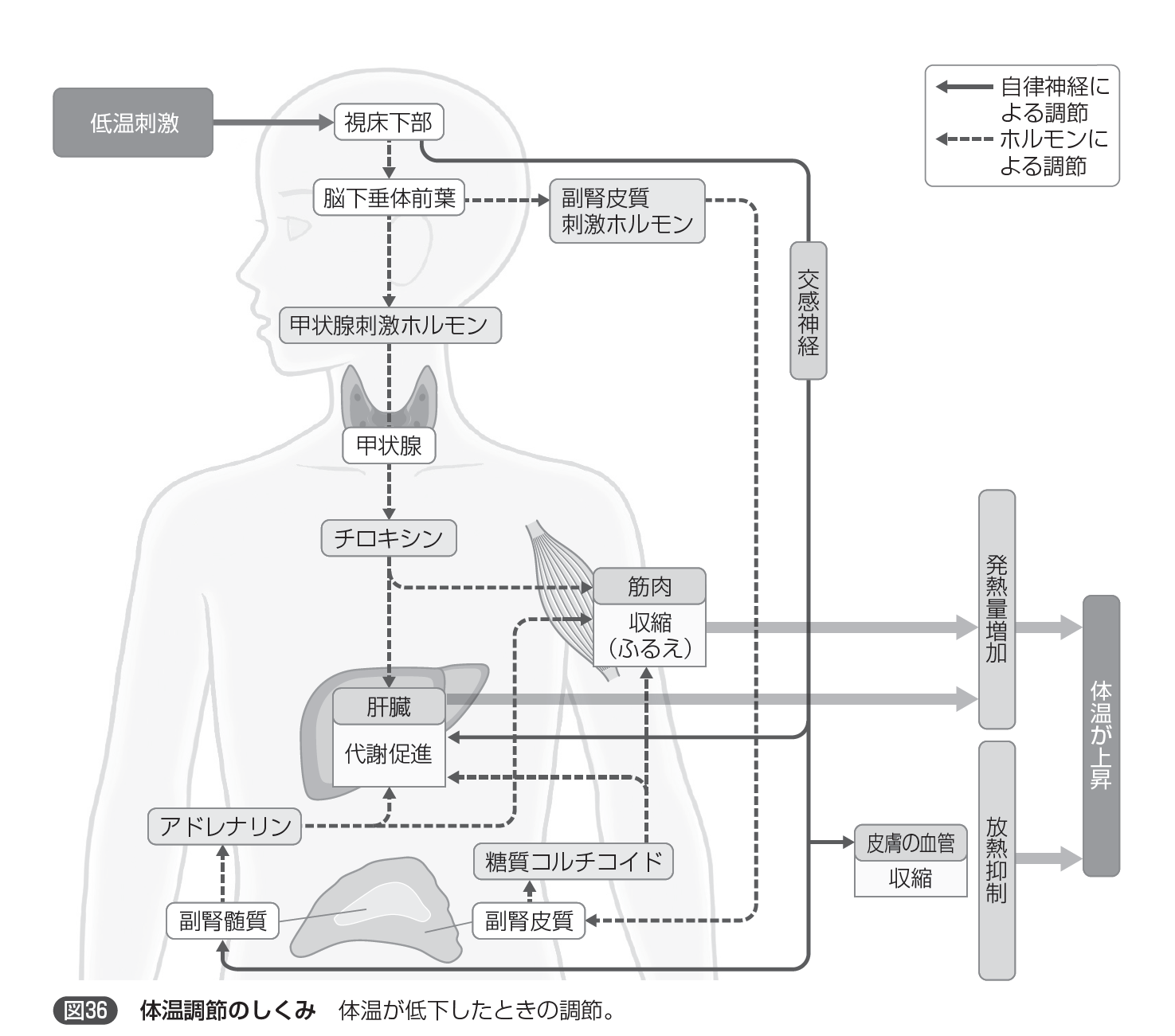


|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

C ヒトの体温調節

　体温調節中枢は，間脳の【　視床下部　】に存在する。皮膚や血液の温度が下がると，視床下部は，【　交感神経　】のはたらきを通して，副腎髄質から【　アドレナリン　】の分泌を促す。また，内分泌系にはたらきかけて【　　糖質コルチコイド　　】や　　　【　チロキシン　】の分泌を促す。分泌されたアドレナリン・糖質コルチコイド・チロキシンは，肝臓や筋肉などの細胞における【　代謝　】を活発にし，【　発熱量　】をふやすことで体温を上げる。また，交感神経は皮膚の血管を【　収縮　】させ，皮膚から熱が【　奪われにくく　】する。

　一方，体温が上がると交感神経を通して【　発汗　】が促進され，汗が【　蒸発　】するときに熱を奪うことで体を冷やす。皮膚の血管は広がり，血液からの【　放熱量　】が増加する。



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |