

● p. 118-143

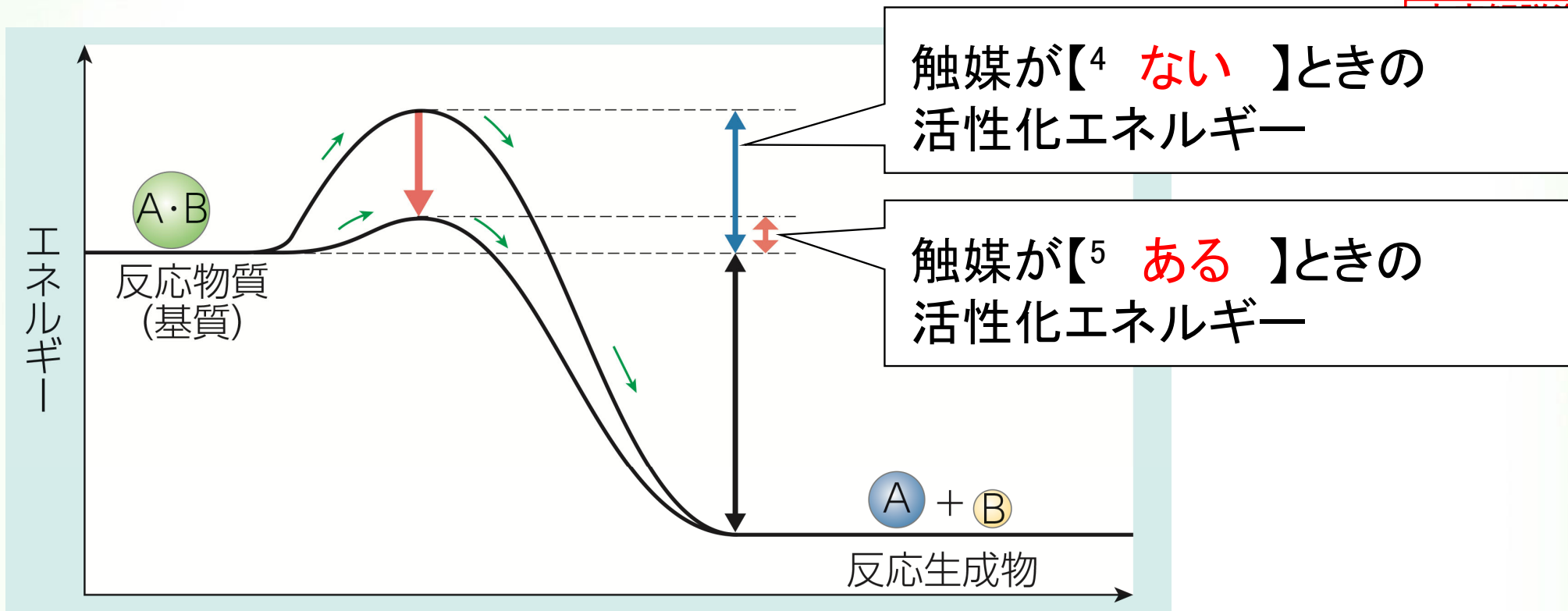
## 第2部

# 生命現象と物質

## 第2節 生命現象とタンパク質

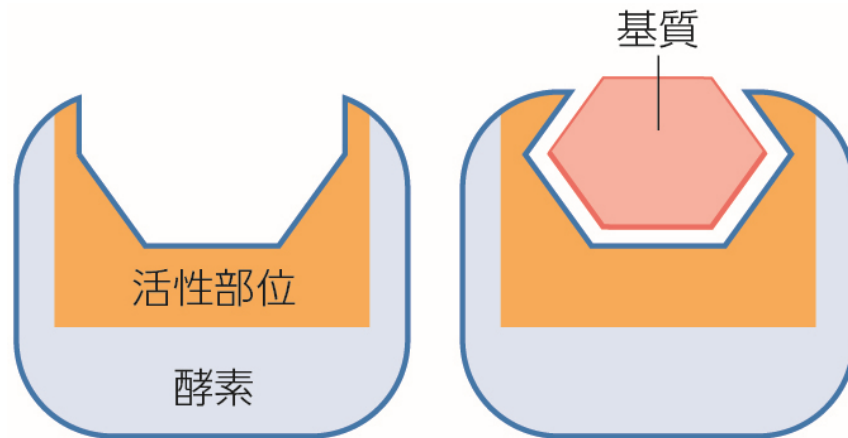
### C 酵素

- 【<sup>1</sup> 触媒】… 化学反応を促進する物質。化学反応の前後で【<sup>2</sup> 変化】しない。
- 【<sup>3</sup> 活性化エネルギー】… 化学反応により、反応物が生成物に変わるときに必要なエネルギー。



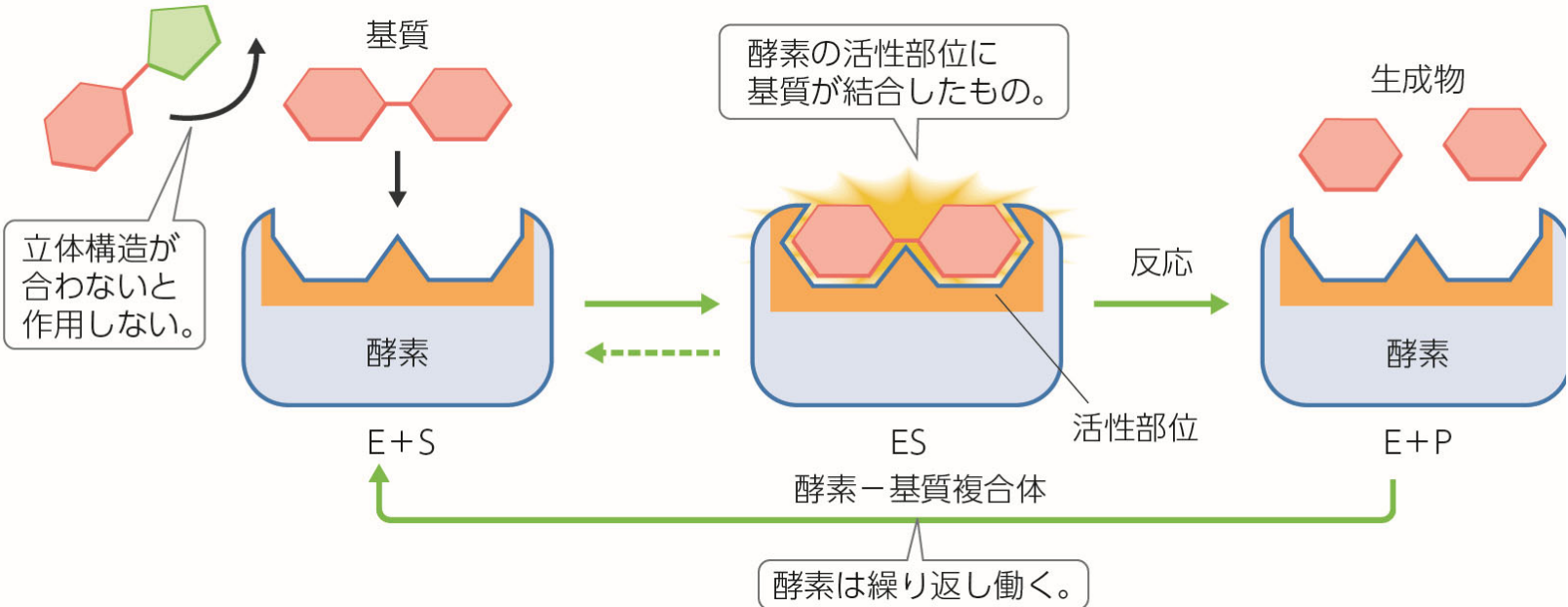
【<sup>6</sup> 触媒】によって活性化エネルギーが【<sup>7</sup> 減少】することで反応が促進する。

- 【<sup>8</sup> 酵素 】… 生体内で触媒として働くタンパク質。
- 【<sup>9</sup> 基質 】… 酵素が作用する物質。
- 【<sup>10</sup> 活性部位 】… 酵素の構造のうち、基質が結合する部分。

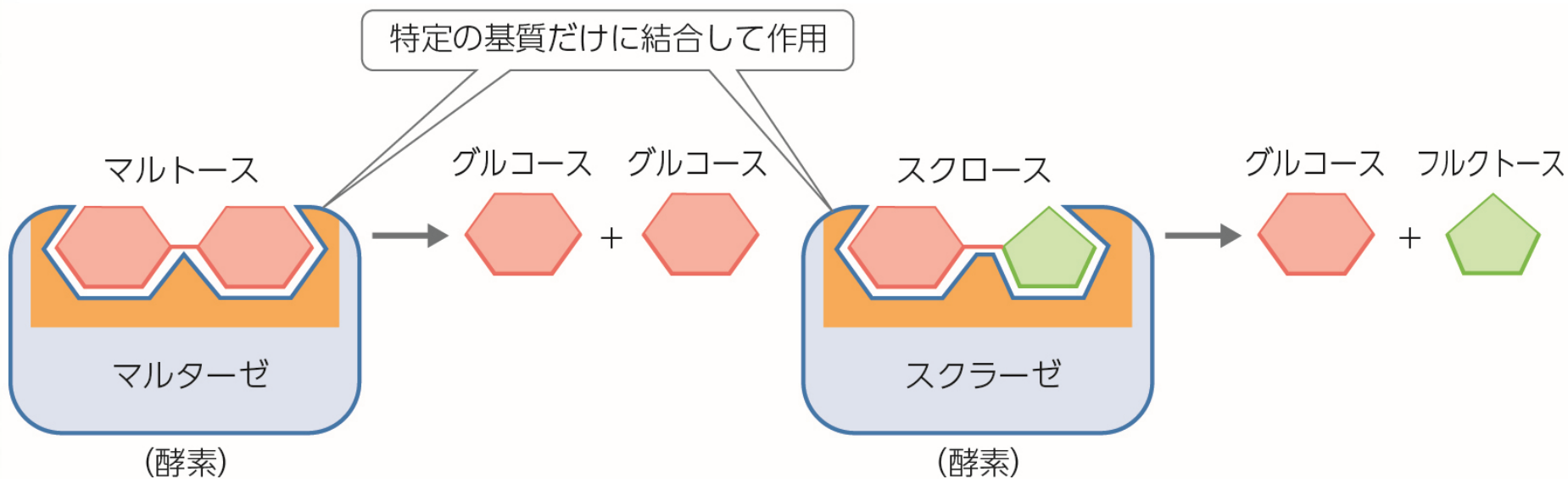


# < 酵素の反応 >

【<sup>11</sup> 酵素-基質複合体 】… 酵素の活性部位に基質が結合したものの。  
結合したものの。

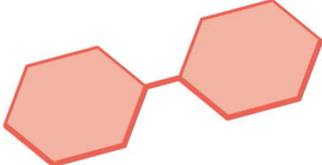


# 【<sup>12</sup> 基質特異性】… 酵素のもつ特定の物質だけに作用する性質。

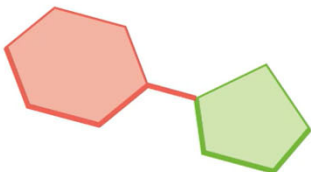


# ・基質特異性(教科書p.127)

マルトース



スクロース

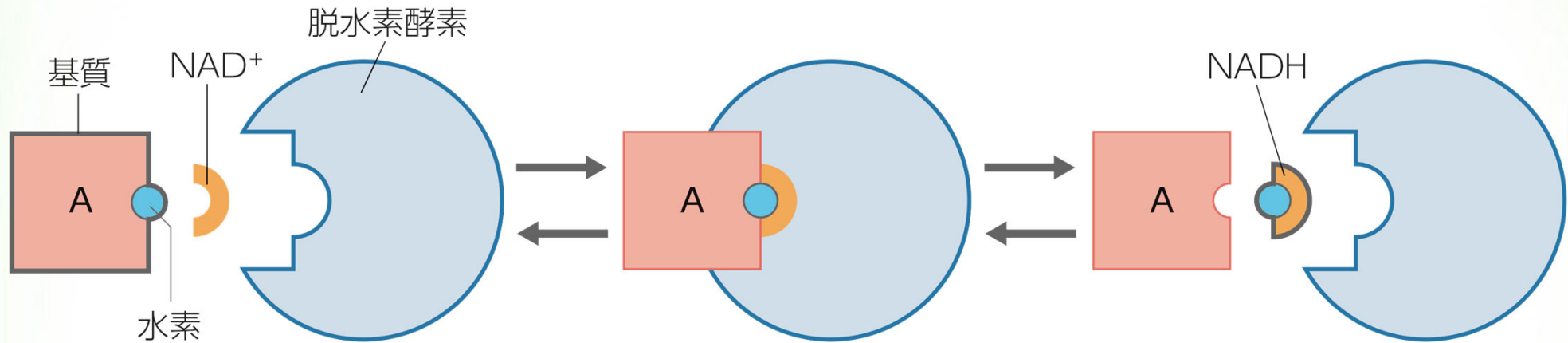


マルターゼ

(酵素)

## <補酵素>

- ・酵素の活性化に必要な【<sup>13</sup> 低分子】の物質。
- ・酵素タンパク質から【<sup>14</sup> 遊離】しやすい。
- ・タンパク質に比べて【<sup>15</sup> 熱】に強い。

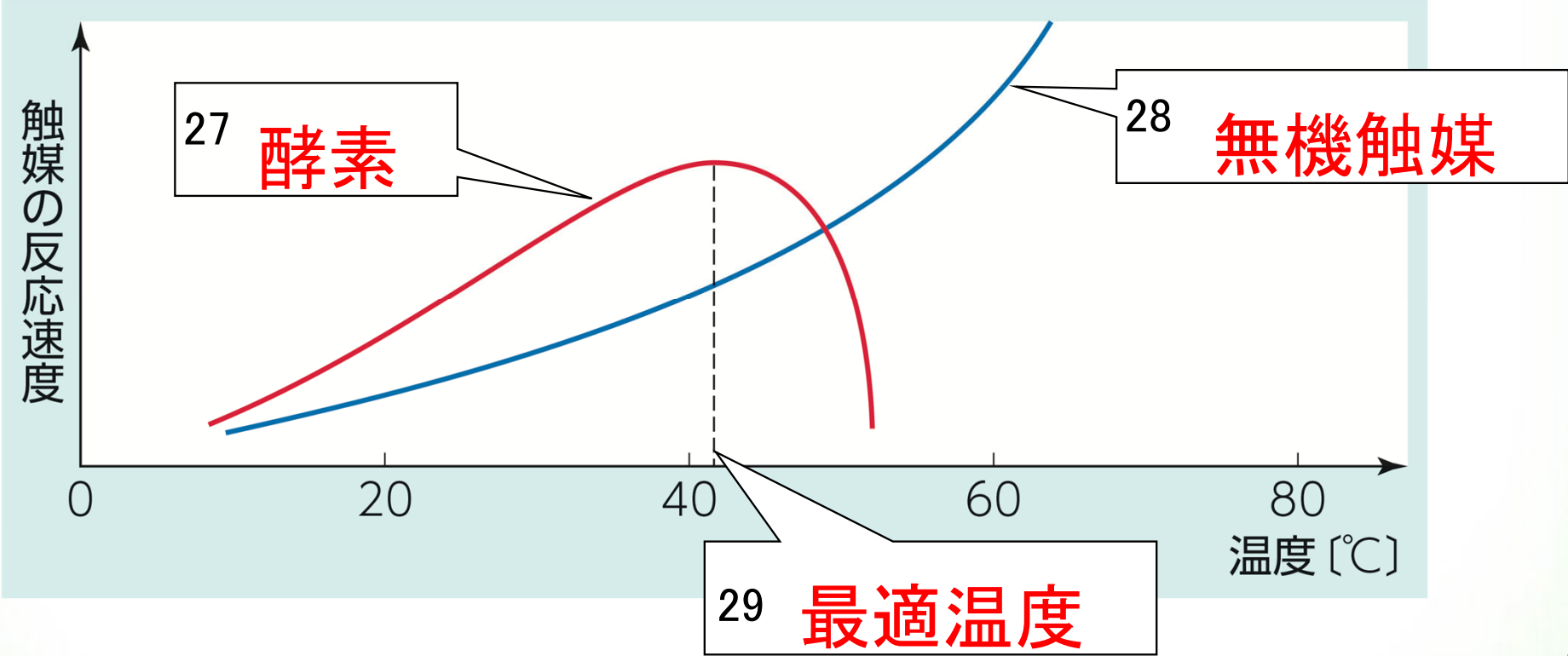


脱水素酵素の働きで【<sup>16</sup> **基質**】から放出された水素を受けとり【<sup>17</sup> **NADH**】になる。

逆反応の場合，【<sup>18</sup> **NADH**】が水素を他の物質へ与えるように働く。

# <温度と酵素>

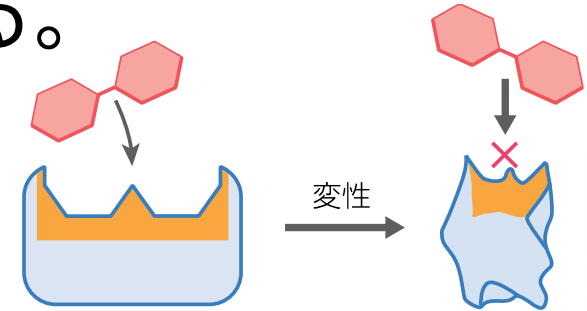
【<sup>19</sup> 最適温度】… 酵素の反応に最も最適な温度。



温度が上昇（【<sup>20</sup>最適温度】まで）

温度が上昇すると、

【<sup>21</sup>反応速度】が【<sup>22</sup>増加】する。



最適温度より高くなる

反応速度が【<sup>23</sup>減少】し、

さらに高温になると【<sup>24</sup>立体構造】が変化してしま

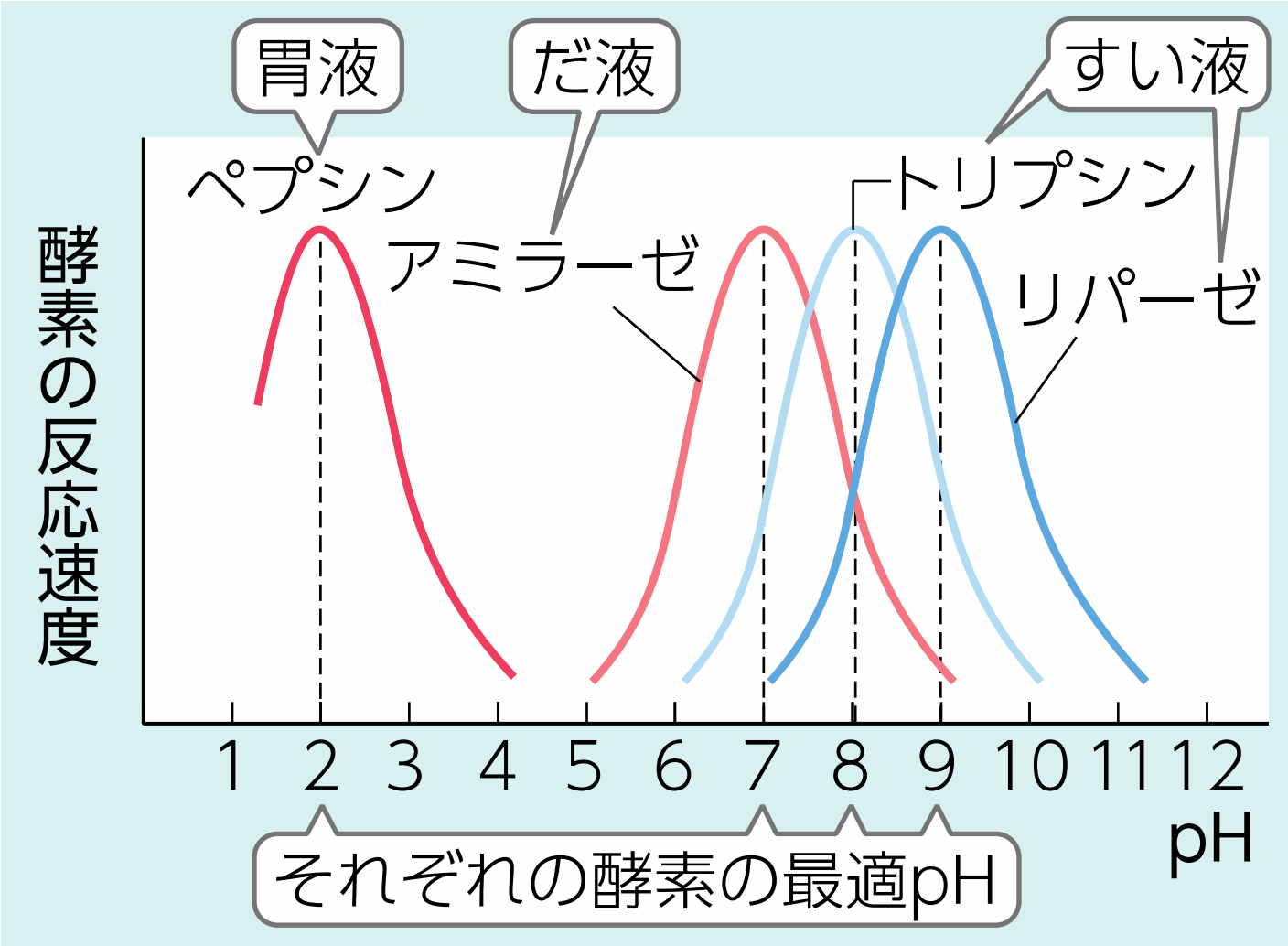
うため酵素は【<sup>25</sup>失活】する。

※【<sup>26</sup>無機触媒】は高温ほど反応速度が大きくな

るので、最適温度はない。

## <pHと酵素>

【<sup>30</sup> 最適pH】… 酵素の反応速度が最大のときのpH。  
大きく外れたpHのもとでは、酵素の  
【<sup>31</sup> 立体構造】が変化し、【<sup>32</sup> 失活】する。



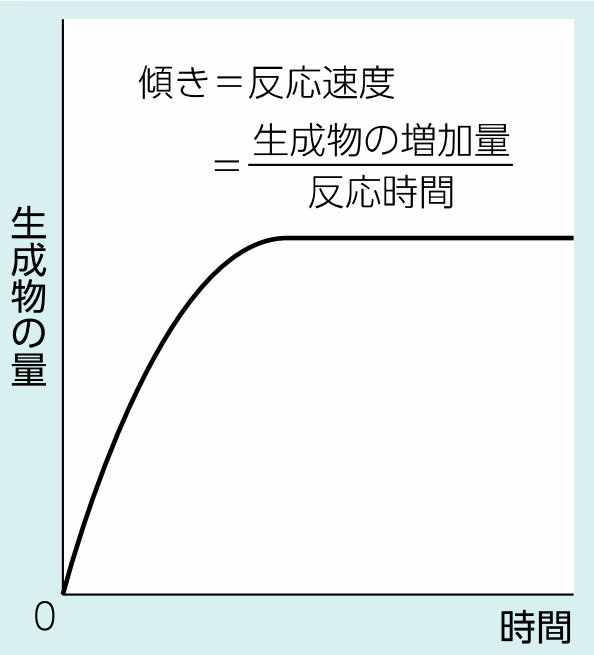
それぞれの酵素の最適pH

## < 酵素の反応速度 >

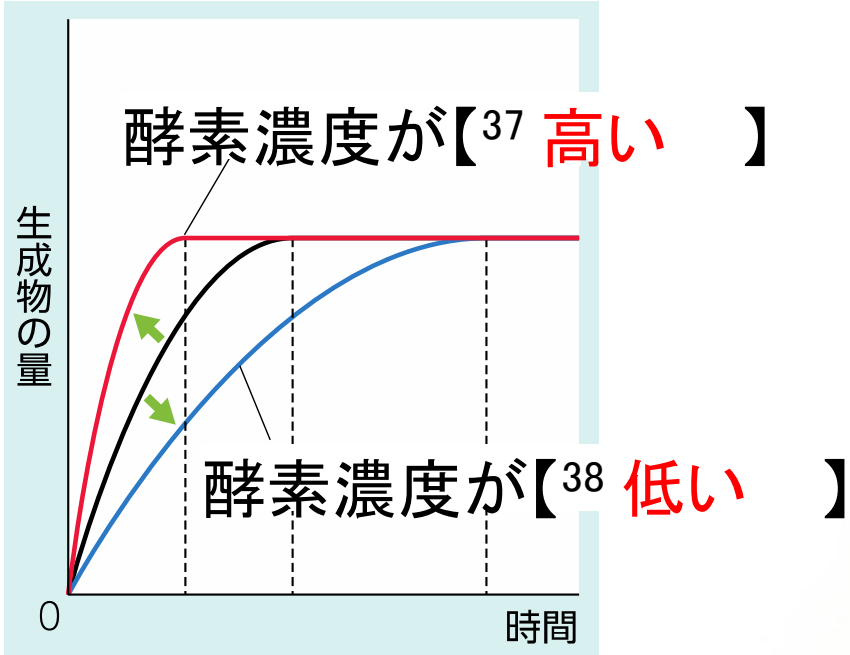
### 反応時間と生成物の量の関係

- ① 基質が十分で、酵素濃度が一定  
反応開始時：生成物が時間に比例して【<sup>33</sup> 増加 する。  
→ 基質が【<sup>34</sup> 減少 】する。  
→ 基質がなくなると生成物の量が【<sup>35</sup> 一定 】となる。

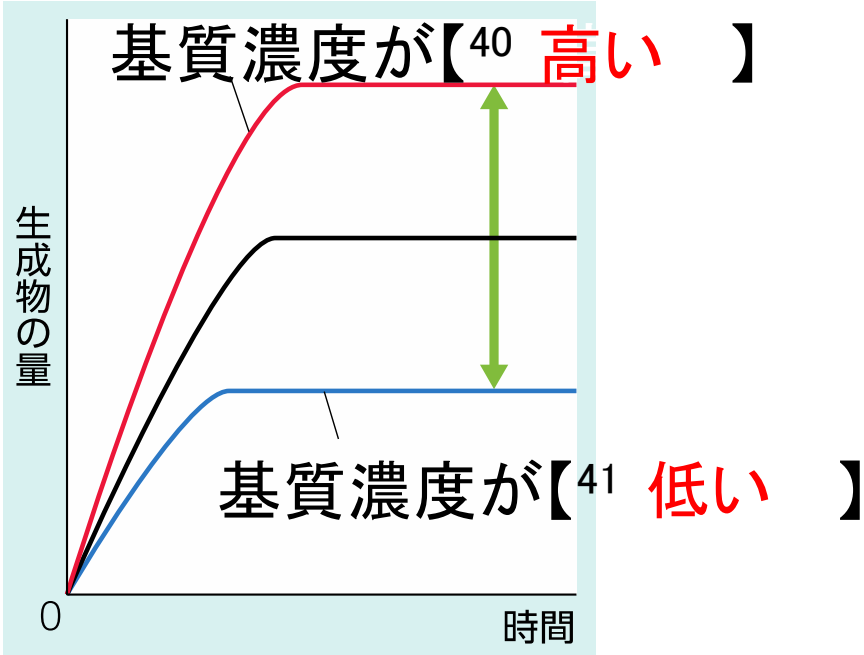
②基質が十分で，酵素濃度を変更  
酵素濃度が高いほど最終の生成物の量に達する時間が【<sup>36</sup> 短く 】なる。



酵素濃度を変更

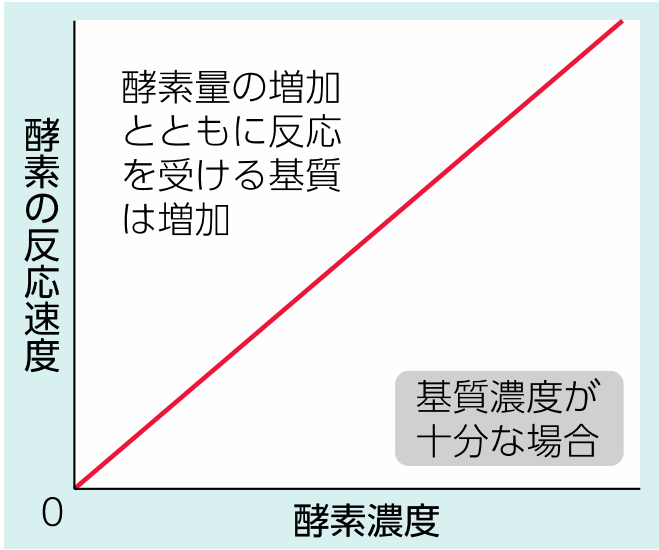


③ 酵素濃度が一定で、基質濃度を変更  
基質濃度が高いほど最終の生成物の量が  
【<sup>39</sup> 多く】なる。



# 酵素濃度と反応速度

基質が十分存在するとき、横軸に酵素濃度、縦軸に反応速度をグラフにすると、反応速度は酵素濃度にほぼ【<sup>42</sup> 比例】して【<sup>43</sup> 増加】する。

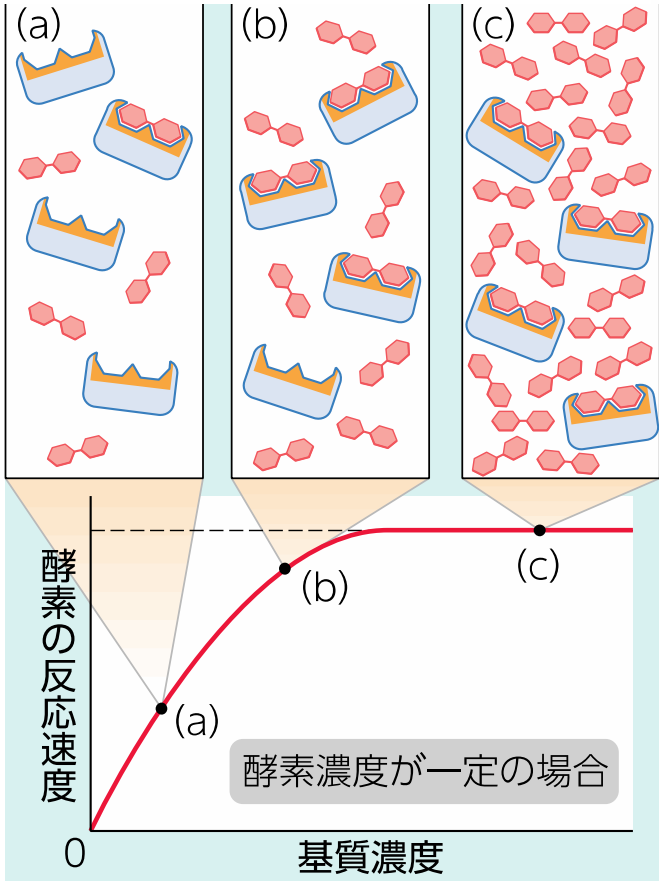


# 基質濃度と反応速度

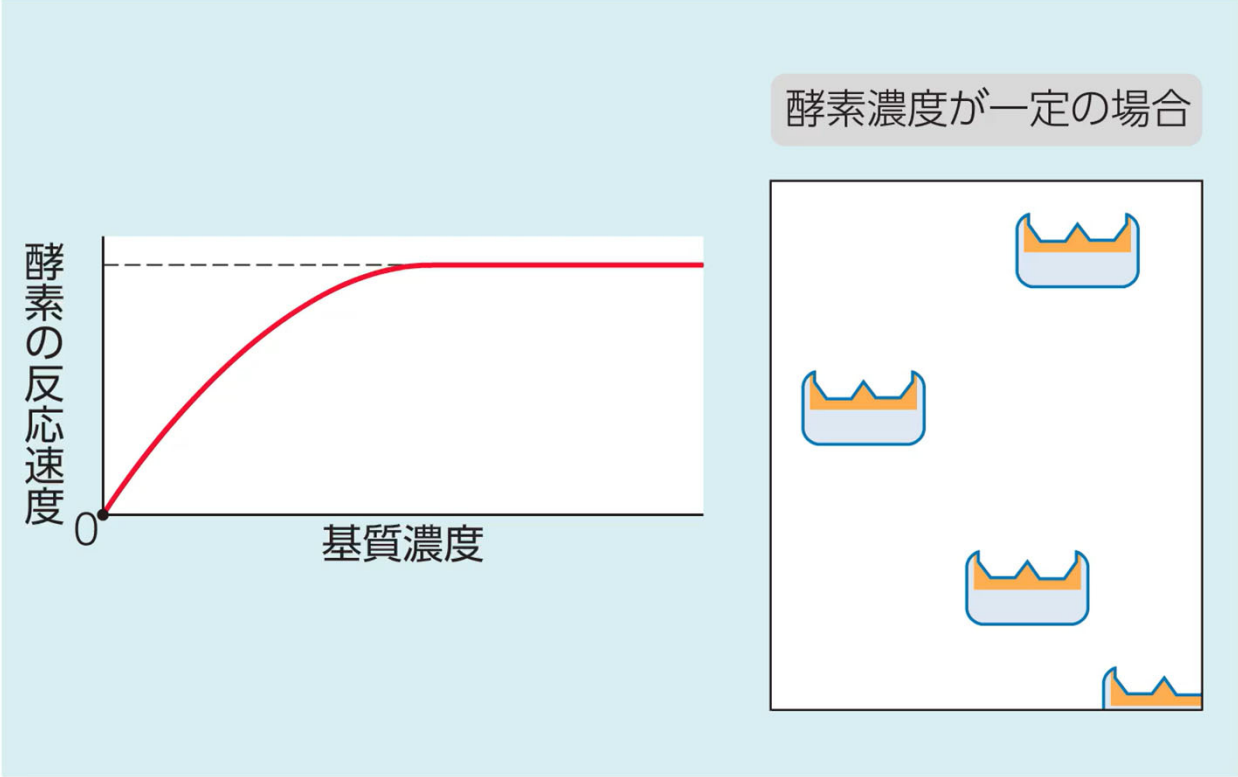
酵素濃度が一定のとき，横軸に基質濃度，縦軸に反応速度をグラフにすると，反応速度は基質濃度にほぼ【<sup>44</sup> 比例】して

【<sup>45</sup> 増加】する。

→ やがて反応速度は最大となり，それ以上増加しなくなる。



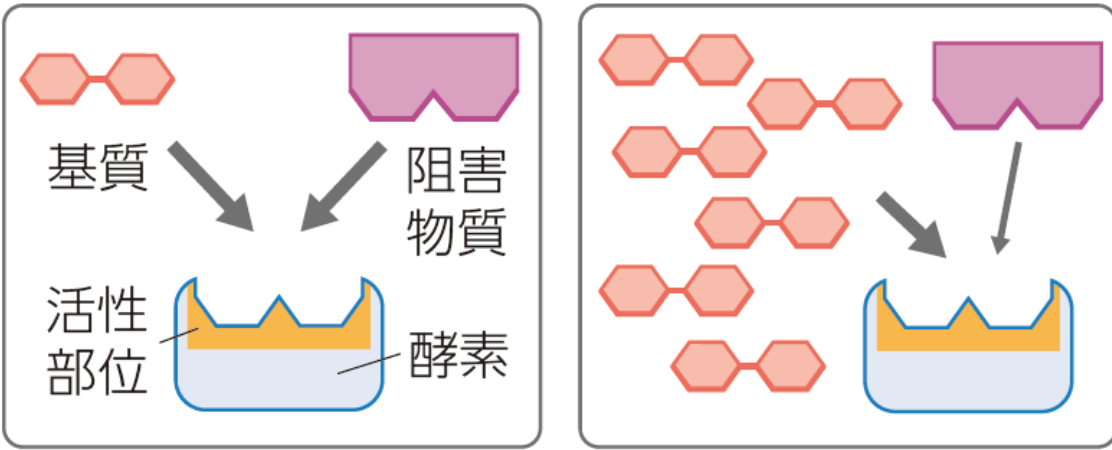
# 基質濃度と反応速度 (教科書p.129)



横軸が基質濃度，縦軸が反応速度のグラフです。

# D 酵素の反応とその調節

- 【**1 阻害物質**】… 酵素に結合してその働きを低下させる物質。
- 【**2 競争的阻害**】… 阻害物質が酵素の
- 【**3 活性部位**】に結合することで、酵素の反応が阻害されること。



## <競争的阻害>

阻害物質と酵素の濃度が一定の場合

- ・基質濃度が低いとき

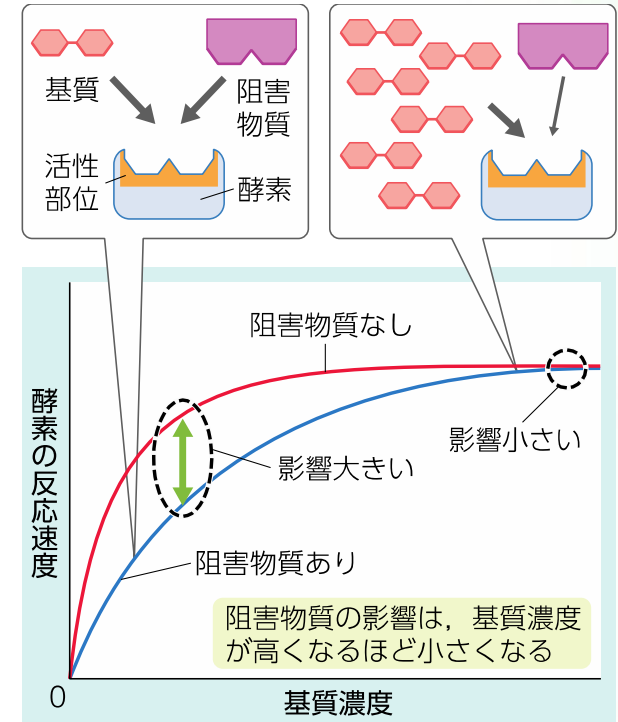
阻害物質が酵素に結合する確率が【**4 高く**】なる。

→ 阻害物質の影響は【**5 大きく**】なる。

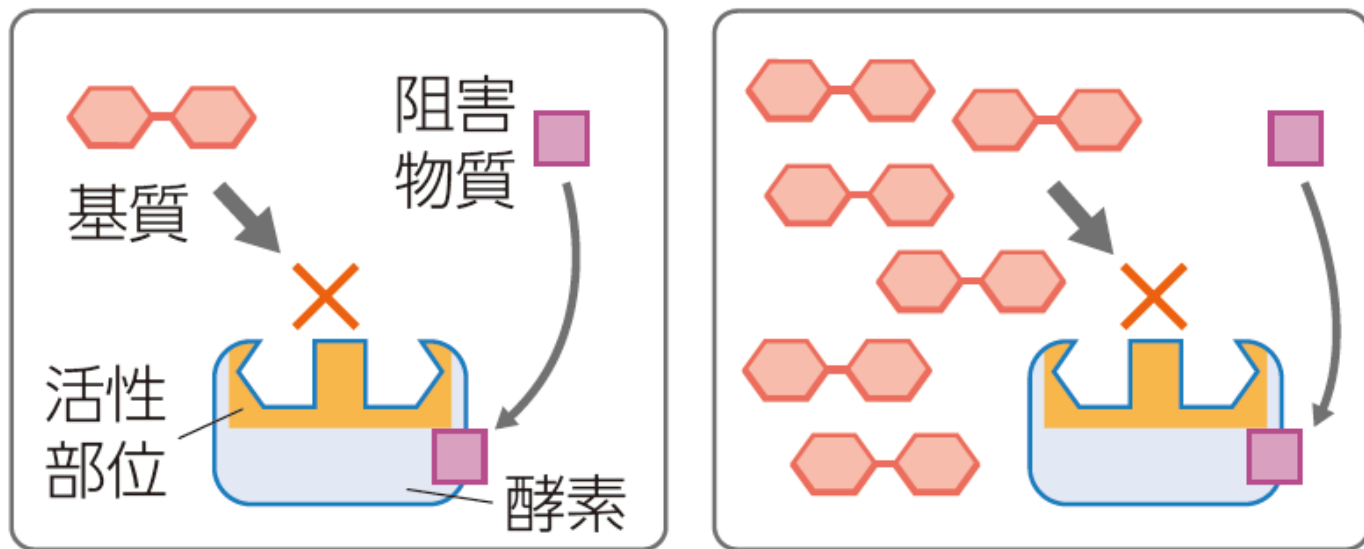
- ・基質濃度が高いとき

阻害物質が酵素に結合する確率が【**6 低く**】なる。

→ 阻害物質の影響は【**7 小さく**】なる。



【<sup>8</sup> **非競争的阻害**】… 阻害物質が酵素の活性部位以外の特定の部位に結合することで、酵素の反応が阻害されること。



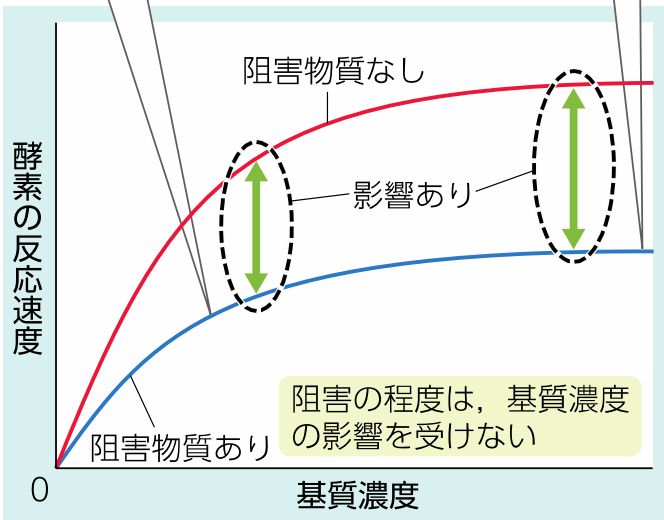
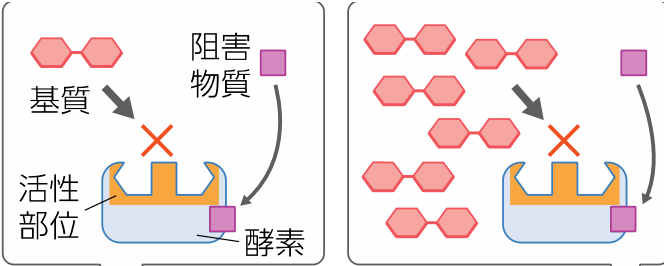
# <非競争的阻害>

阻害物質が酵素の活性部位以外の特定の部位に結合

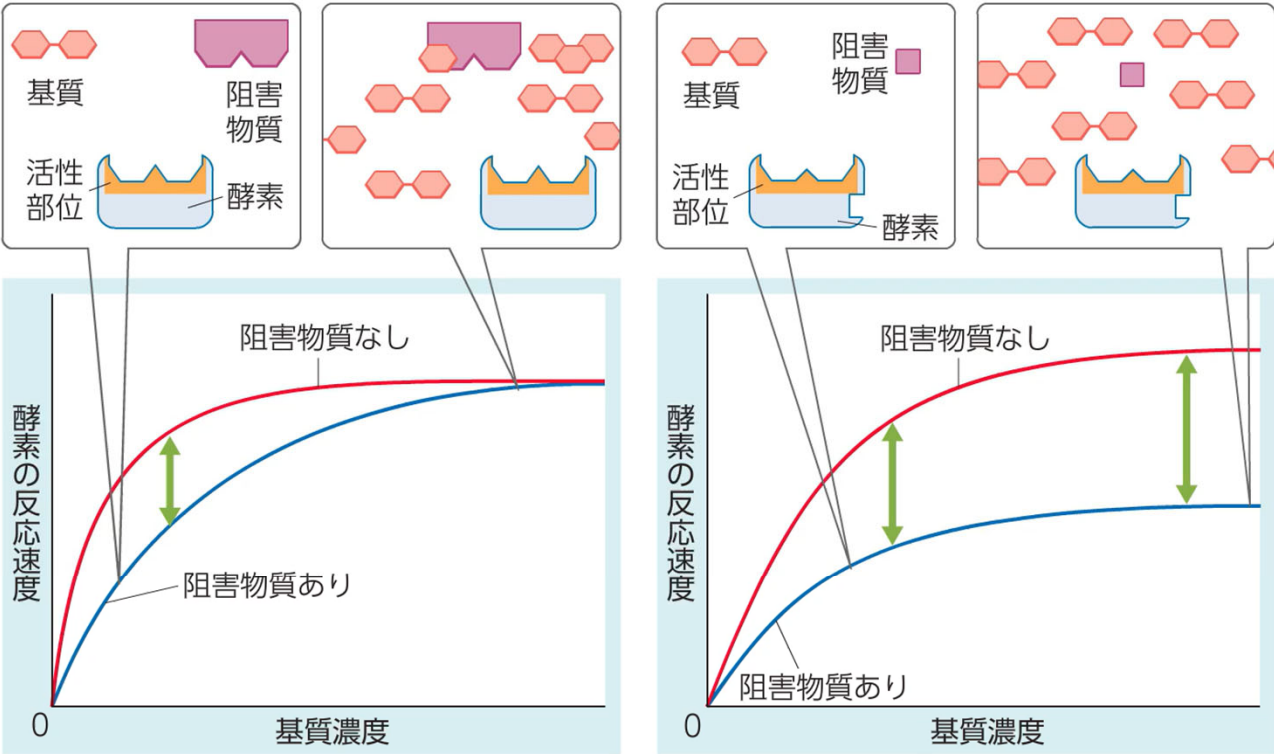
→ 酵素の【<sup>9</sup> 立体構造】が変化

→ 酵素の働きを阻害

阻害の程度は基質濃度の影響を【<sup>10</sup> 受けない】。



# 競争的阻害と非競争的阻害 (教科書p.130)



阻害物質が活性部位に結合して、基質と酵素の結合と反応をさまたげることがあります。

## <フィードバック>

【<sup>11</sup> **フィードバック**】… 最終産物が前の段階に戻って影響を及ぼすこと。

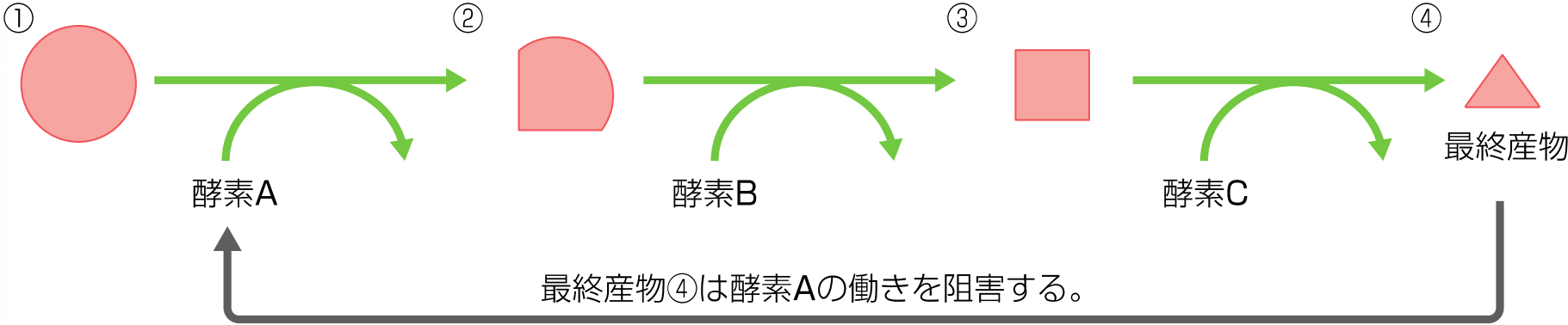
【<sup>12</sup> **負**】のフィードバック

: 前の効果とは反対の影響を与える。

【<sup>13</sup> **正**】のフィードバック

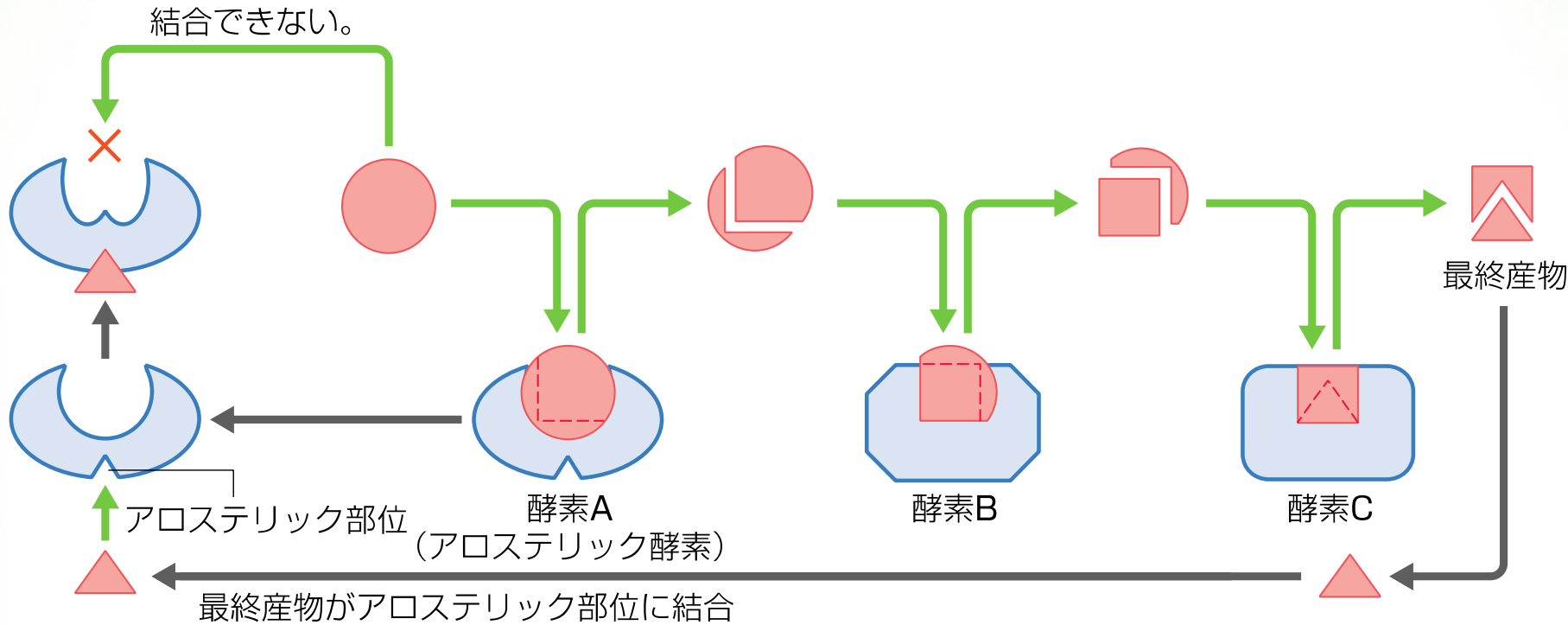
: 前の効果と同じ影響を与える。

# 負のフィードバックの例



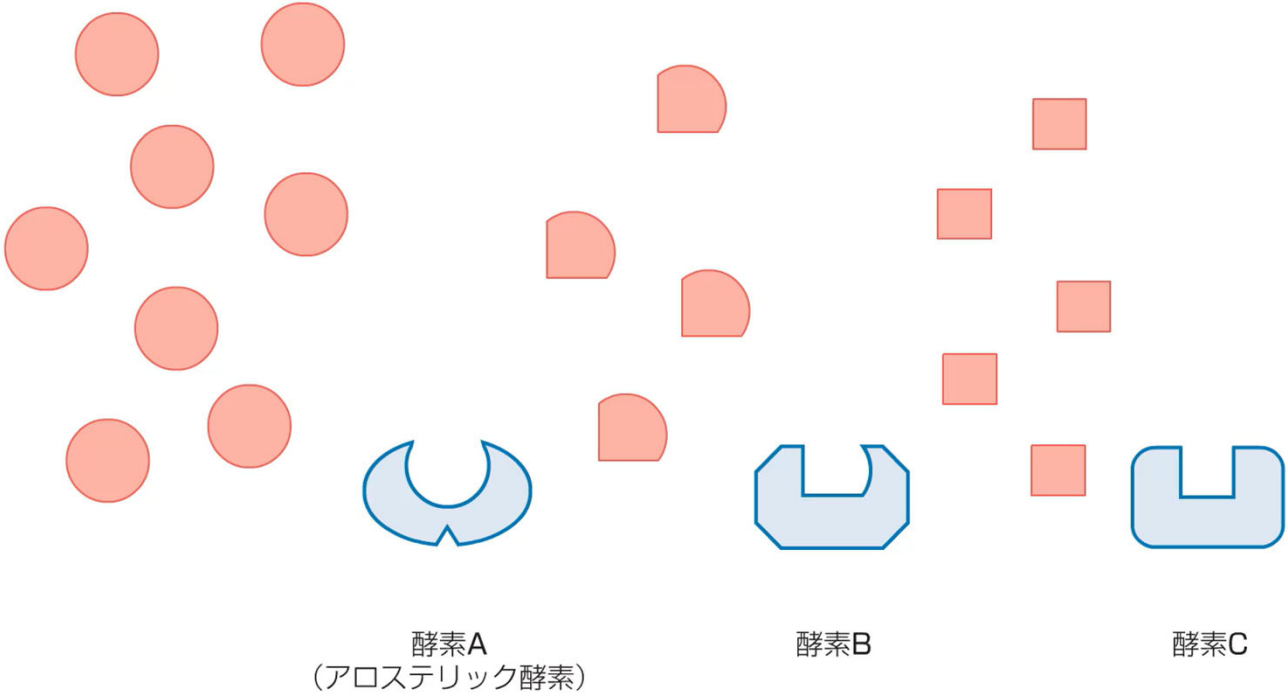
## ＜アロステリック酵素とフィードバック＞

- 【<sup>14</sup> **アロステリック効果**】… 酵素が活性部位以外の部分で、【<sup>15</sup> **基質**】以外の特定の物質と結合することで【<sup>16</sup> **立体構造**】が変化し、酵素の働きが変わること。
- 【<sup>17</sup> **アロステリック酵素**】… アロステリック効果を示す酵素。



負のフィードバックに見られるような酵素の働きの調節には【<sup>18</sup> **アロステリック酵素**】が関わる。

# ・アロステリック酵素のフィードバック(教科書p.131)



酵素は特定の物質だけに作用します。  
この性質を **基質特異性** といいます。