

「ポジティブフィードバック」と「ネガティブフィードバック」

視床下部-下垂体-卵巣（精巣）系で、しばしば「フィードバック機構」の話題が出てきます。この中で「ポジティブフィードバック」および「ネガティブフィードバック」という言葉が使用されますが、混乱することがありますので整理しておきたいと思います。（以下は国際医療技術研究所 荒木重雄先生にお答え頂いた内容です）

Q：「ポジティブフィードバック」や「ネガティブフィードバック」という用語の背景を教えてください。

A：ポジティブフィードバックやネガティブフィードバックという言葉は 1920 年頃から使用されていたもので、estrogen の feedback を説明するために生み出された用語ではありません。一般には原因と結果の間には安定的な関係を生み出すためにネガティブフィードバックが働いています。しかし、生物、工学、経済などいろいろな分野でポジティブフィードバックという現象が見られます。

ポジティブフィードバックの例として、下垂体後葉からオキシトシンが分泌され、それが子宮収縮を起こしますが、それが神経反射を介して間脳を刺激しオキシトシンがさらに分泌されさらに子宮収縮を起こします。ついには分娩に至りこの関係は終了します。

怪我をすると化学物質が血小板を活性化しますが、活性化された血小板から化学物質が放出され、さらに血小板が活性化され最終的に大きな凝血を作ります。

赤ちゃんが乳頭を吸引すると乳汁が分泌されますが、同時に乳頭刺激は神経反射を介して視床下部を刺激し、下垂体前葉からプロラクチンを分泌させそれが乳汁分泌を起こします。

人口が増えますと益々子供が増えます。その結果益々人口が増えます。最後は人口爆発で滅びてしまいます。

化学反応で熱が生み出されます。熱は化学反応を促進します。最終的には熱暴走を起こし化学反応は収束します。元々はポジティブフィードバックとはこのような現象を説明するために生み出された言葉です。

Q：我々が日常的に触れる、卵巣と中枢（間脳-下垂体を含め）との関係におけるネガティブフィードバックとポジティブフィードバックを説明してください。

A：

ネガティブフィードバック:

エストロゲンレベルが上昇したらゴナドトロピンが低下する → ネガティブフィードバック

エストロゲンレベルが低下したらゴナドトロピンが上昇する → ネガティブフィードバック

ポジティブフィードバック:

エストロゲンレベルが上昇したらゴナドトロピンも上昇する → ポジティブフィードバック

ポジティブフィードバックは一定条件が整わないと発現しません。ヒトではストラジオールが 200 pg/ml 以上に達し、それが 48 時間以上持続した時のみ発現します。間脳や下垂体でどのような現象が起きているかは考慮する必要がありません。

Q：排卵期前に高まったエストロゲンが下垂体に作用して、LH と FSH 分泌が亢進すれば、「Positive Feed Back により調節された」と言っていると思います。これは、エストロゲンが強く作用した（つまり、Positive action）ゆえ、positive feed back と言っているのでしょうか？ そうではなく、下垂体（target）に作用した結果、target から通常より高いホルモンが出るように作用した。この現象を、positive feed back というのでしょうか？

A：脳や下垂体でどのような現象が起きているのかを考慮する必要はありません。ポジティブフィードバックにはおそ

らく間脳から GnRH の放出のパルスの頻度が高まることと下垂体の GnRH に対する感受性の亢進が関わっているものと思われます。

Q：卵巣機能が低下し、低値エストロゲンが視床下部に作用し、GnRH を亢進させ、その結果、下垂体から LH と FSH が亢進した場合は、下垂体を target と考えれば、この作用は positive feed back 呼びのでしょうか？それとも、低値エストロゲンに主眼があり、negative feed back というのでしょうか？

A：この現象はエストロゲンレベルが低下したらゴナドトロピンが上昇するということからネガティブフィードバックです。

Q：卵巣から高いエストロゲンが分泌され、視床下部に作用して、結果的に下垂体から LH と FSH 分泌が下がれば negative feed back 作用と呼んで良いのでしょうか？それとも、高値のエストロゲンが作用したので positive feed back 作用というのでしょうか？

A：エストロゲンレベルが上昇しゴナドトロピンが低下することはネガティブフィードバックです。

Q：ネガティブとポジティブというのは、あるホルモンが作用した Target の器官から分泌されるホルモンの大小でポジティブあるいはネガティブ というのでしょうか？

A：ポジティブとは結果的には target の器官から分泌されるホルモンの量が増えますが、ポジティブとはそうではなく target を刺激するホルモンの量が増えるという意味です。

細かな質問にお答えいただきましたが、要するに

