



慶應義塾大学ビジネス・スクール

ペニシリンの発見

ペニシリンは最初に実用化された抗生物質であり、20世紀最大の医薬品といわれる。過去この薬のおかげで命を救われた人は数知れない。抗生物質がなかったら、感染症のため20世紀の世界の人口は現実よりかなり少なかったはずだと想像する人もいる。ペニシリンは企業の研究開発から発見されたものではなかった（合成ペニシリンに関しては多くの企業が特許を取得している）。ペニシリンを発見したイギリスのアレクサンダー・フレミング（Alexander Fleming, 1881～1955）は次のように語っている。

「新しいテーマへの挑戦は、常に個人の着想と意志によって踏み出される。ずっと以前にペニシリンが偶然に訪れたとき、もしも私が組織の中に入っていれば、本来の研究テーマとはなんの関係もないこんな“異物”を顧みることにはなかったであろう。そのとき私はいかなるグループにも属していなかったからこそ、まったく予定外に拓けた脇道を個人的な興味から探索することが出来た。」（高松秀機「創造は天才だけのものか」より）

フレミング医師

第一次大戦中、フレミングはイギリス陸軍病院の研究員として戦時下のフランスにいた。当時の兵士は、銃弾や爆発で直接に死傷するより、傷口からの感染や化膿によって命を落とす方が多かった。当時の消毒薬や化膿止めは、戦傷で負うような大きい傷口に対しては、生体組織を傷めすぎて使うことができなかった。毎日のように若者が苦しみながら無駄に命を落としていき、フレミングは医師でありながら彼らを助けることができない。フレミングは何としても強力な薬剤を作りたい気持ちに駆り立てられる。

本ケースは慶應義塾大学ビジネス・スクール大林厚臣助教授がクラス討議の資料として作成したものであり、経営状況の適否を例示しようとするものではない。

本ケースは慶應義塾大学ビジネス・スクールが出版するものであり、複製等についての問い合わせ先は慶應義塾大学ビジネス・スクール（〒223-8526 神奈川県横浜市港北区日吉4丁目1番1号、電話045-564-2444、e-mail: case@kbs.keio.ac.jp）。また、注文は<http://www.kbs.keio.ac.jp/>へ。慶應義塾大学ビジネス・スクールの許可を得ずに、いかなる部分の複製、検索システムへの取り込み、スプレッドシートでの利用、またいかなる方法（電子的、機械的、写真複写、録音・録画、その他種類を問わない）による伝送も、これを禁ずる。

Copyright© 大林厚臣（1999年7月作成，2007年12月改訂，2010年4月改訂）

ペニシリンの発見

戦後、フレミングはロンドンのセントメアリー病院で白血球の殺菌作用に注目し研究を再開した。ある日細菌を培養しているシャーレの上で彼はくしゃみをした。すると数日後、シャーレの
5 なかに細菌が繁殖しない部分が点々と現れた。生物のもつ自然治癒力と体内の殺菌力に注目していたフレミングはこのできごとに興味を持ち、試しに細菌が繁殖している試験官に鼻汁や涙をた
らしてみた。するといずれも菌は消えた（溶菌反応）。しかし、この働きをする酵素は人体外に
出してしまうとすぐに効果を失うため、薬剤にはならなかった。

10 戦後 10 年経った 1928 年、当時猛威をふるっていた黄色ブドウ球菌の性質を研究していたフ
レミングは、菌を培養していたシャーレを窓辺に放置して夏休みに出た。休みから帰ってくると
シャーレ内にはカビがはえており、試験材料は使えなくなっていたが、青緑色のカビの周辺は菌
が溶解していた。フレミングはこれを仲間に見せたが、彼らは興味を示さなかった。カビが菌を
押しよける現象はよくあることで、今までにも見たことはあるが気にせず捨てていたという。

15 フレミングはこのカビを分離して培養した。そして、この青カビ(ペニシリウム ノタツム)が、
実に多くの種類の病原菌を殺す作用があることをつきとめた。観察すると、青カビが直接に病原
菌を殺すのではなく、青カビが作り出す物質が菌を殺しているようだった。殺菌効果に持続性が
あるので、この物質から薬剤を作ることができるかも知れない。フレミングはこの物質をペニシ
20 リンと名づけた。1929 年フレミングはこの観察を論文にして「イギリス実験病理学」という専
門誌に報告したが、何の反響も起こらなかった。しかし、フレミングはこの現象を写真撮影しカ
ビの菌を保存した。

25 その 10 年後の 1939 年に第二次世界大戦が始まると、再び強力な抗菌剤の需要が高まり、抗
生物質が注目されることになった。フレミングの発見を追試しようとする人は多かったが、再発
見は非常に難しかった。フレミング自身も最初の発見をその後の 10 年間で 1 度も再現させるこ
とができなかった。のちに、ペニシリンの発見がなされた条件として、(1) 先にカビが入ってい
るシャーレに、あとから菌を入れた（発見時はシャーレが始めから汚れていた）こと (2) 菌よ
り早くカビが成長する温度環境（通常のプロセスでは得られず、異常な冷夏に放置したことが幸
30 いした）などが必要であったとわかっている。フレミングは偶然の機会を逃さなかったと考える
べきだろう。

1940年、オックスフォード大学の科学者であるハワード・フローリーとエルンスト・チェーンは、フレミングが保存していた青カビを培養させてペニシリンを精製・抽出することに成功した。そして人体の治療に使用する方法と、ペニシリンの生産方法を開発していった。その後、何種類ものペニシリンの誘導体が、主にアメリカ企業の組織的な研究開発によって合成・実用化された。フレミング、フローリー、チェーンの3名は1945年にノーベル医学・生理学賞を受けることになる。その後も、新たな抗生物質の探索と研究が各国の企業で続けられている。

参考文献

高松秀機、「創造は天才だけのものか」、化学同人

世界大百科事典、「ペニシリン」、平凡社

Encyclopaedia Britanica、「Penicillin」、University of Chicago

生田哲、「バクテリアのはなし」、日本実業出版社

飯田清人、「専門家としての本質洞察眼を鍛える」、研究開発マネジメント2000年5月号P94～101

飯田清人、「病原微生物学と医薬品の開発」、研究開発マネジメント2001年7月号P96～106

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

不 許 複 製

慶應義塾大学ビジネス・スクール