

文 部 大 臣 賞
文 部 省 特 選

日本産業映画コンクール日本産業映画賞
ビチェンツァ(伊)学校教育映画国際展特別賞

生命のしくみ

—生化学の進歩から—

カラー30分 ¥ 160,000

この映画のみどころ

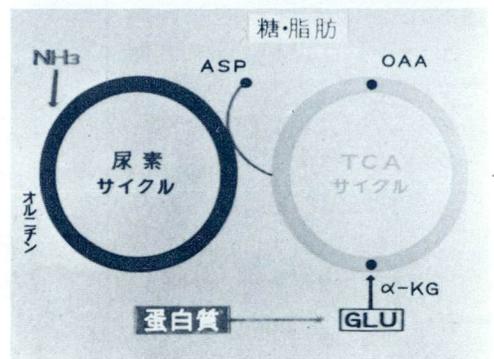
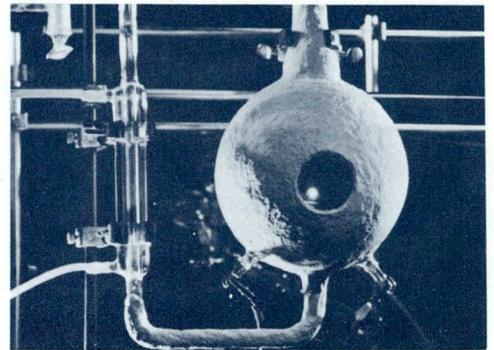
科学の分野のなかでも“生命の科学”こそは最も豊富な内容を持ち、またそれが「命」にかかわるものだけに、ことのほか重要なものとされています。

この映画では、生命現象を長い長い物質進化のはてに獲得された、互に関連し合い、しかも美事な調和のもとに展開される「化学反応」の連鎖としてとらえています。たとえば生命物質の基本体である蛋白質がどのようにして作られたかを有名なミラー博士(アメリカ)の実験で示し、またそれが生命まで発展する過程の一つとしてオパーリン博士(ソ連)らの強調するコアセルベーションの現象を美しいカラー写真で紹介しています。いずれも今回の映画ではじめてご覧になる貴重な場面かと思われます。

映画は次第に現代の生化学の最先端の話題を追って生体エネルギーの生産の場である“TCAサイクル”,そして蛋白代謝の必要悪として発生するアンモニアの浄化機構である“尿素サイクル”などの働きの紹介に進みます。そして生命のしくみの美事な調和によってこの二つのサイクルが共転、自動制御という巧妙なからみあいをしていることを実写と動画によってできるだけわかりやすく説明しております。

もちろんこの映画が「生命のしくみ」のすべてを解きあかしているわけではありません。しかし、生命現象の大部分は、酵素という生体触媒によって進められている物質の化学変化にもとづくものですから、その代表的なものとして尿素サイクルとTCAサイクルを取り上げました。

(科学評論家 丹羽小弥太)



製 作 株式会社 桜映画社

東京都新宿区西新宿1-22-1
スタンダード・ビルTEL (342)5768

取扱店

あ ら す じ

生命現象を物質の面にピントを合わせて、化学的手法によって解明する生化学は、最近ますます発展の度を加え、その輝かしい成果のかずかずが高校の生物教育にも強く反映していることは今さらのべるまでもないが、この映画はそのような生化学の進歩して来た道すじを、筋収縮、尿素合成、TCAサイクルなどの研究をとりあげて史的に展開しつつ、生化学という学問の手法や特質、現状や将来などについて自然のうちに、たくみに理解させてくれるものである。

1. 生命の誕生

およそ50億年前、宇宙を飛び交う微小な粒子が凝縮して地球が誕生した。そしていつの頃からかその上に生命が芽生えてだんだん発達したと説く。映画は生命の基本物質であるタンパク質の形成をとりあげる。まず原始状態の地球の水の中でアミノ酸が形成されたことを、1952年にミラー(米)が行なった実験を紹介しながら納得させる。ついでこれらのアミノ酸が原始の海で結合し、タンパク質が出来あがる過程が巧みな動画によって示される。このところにはオパーリンのコアセルベーション説も出てくる。アラビヤゴムコロイドの実験は実に効果的で、文章や言葉の及ばない説得力をもっている。

ここまではいわば導入のようで、このようにしてできたタンパク質から細胞へ、そして現代のような生物への進化を説明する。

製作スタッフ

| | |
|------|-----------|
| 製 作 | 村 山 英 治 |
| 学術顧問 | 丹 羽 小 弥 太 |
| 脚 本 | 肥 田 侃 |
| 演 出 | 杉 山 正 美 |
| 撮 影 | 塩 瀬 申 幸 |
| 動画監修 | 真 鍋 博 |

2. 生命現象の探求

生命現象を解明する学問の分野のうちで最近脚光を浴びている生化学について簡単な説明のあと、その研究の実例としてまず筋収縮に関する研究が紹介される。

いかにも生化学的手法を代表するような、筋肉からのアクトミオシン抽出と、これを用いての収縮実験は、よく知られている有名なものではあるが、やはり感動的である。この実験にうまくATPを織りこんでいるところもよく、教材にすぐ利用したい思いである。これに続いてタンパク質そのものにも触れ、生体内のアミノ酸代謝の概要も説明されるが、これは次の肝臓における尿素合成への橋渡しにもなっているであろう。

3. 生化学の進歩

アミノ酸が体内で分解するとき、アミノ基がアンモニアとしてとれる。これは有毒であって、哺乳類などの陸上動物ではこれを尿素に合成している。映画はこの尿素合成のしくみを生化学者が如何に解明してきたかを見せてくれる。

クレブスによる肝臓切片によるアンモニアの除去と尿素の生成実験から尿素合成サイクルの発見に至るまでの過程がかなりの時間をかけて説明される。視覚的にはとり扱いにくい物質交代であるが、多くの動画や模式図によってたくみに説明されていくところは製作の苦心が思いやられ、それだけに生化学の研究方法がよく理解できる場面にもなっている。

4. 細胞内の物質変化

ここよりいよいよ映画は細胞内における物質交代という複雑微妙な問題に移り、現在の生化学の先端的な研究がつつぎに展開する。

第一にとり上げられているのはエネルギー関係で、ATP生産過程としてTCAサイクルの概要が説明される。

第二はこれと関係して酵素のことがとりあげられている。生体内の物質変化は数多くの酵素の触媒作用によって進行しているが、現在とくに注目されているのはトランスアミナーゼであるという。これはビタミンB₆を補酵素としてもち、タンパク質やアミノ酸代謝に深く関係しているものであり、その研究はわが国でも活発に進められていて、その成果の例としてGOT(グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ)の研究やオルニチントランスアミナーゼの研究などが紹介される。

5. TCA サイクルと尿素サイクルの自動調整

最後に映画はTCAサイクルと尿素サイクルの自動調整という、生体の複雑微妙な、そして巧妙なしくみにいどむ生化学の姿をとらえる。

生体にとってタンパク質、糖分、脂肪の代謝はいずれも重要なものであるが、それらはそれぞれ別個に変化しているのではなく、相互に関係し合っているのが前記のTCAサイクルと尿素合成サイクルである。したがってこれら3物質の相互関係は、当然この二つのサイクル間の問題として反映して来る訳である。例えば、タンパク質が多く摂取され、糖分や脂肪が不足すると、タンパク質はTCAサイクルに引きこまれ、アンモニアが生じてくる。その結果として尿素サイクル過剰の負担がかかって来る。逆に糖分や脂肪が多いときはTCAサイクルの負担が大きくなる。

このように両サイクルは相互に協力し、調整し合わなければ物質交代はスムーズに進行しないのである。生化学はこのような両サイクルの共軌や自動制御といった問題にも立ち入っていることを示して終りをつける。

(第9回理科研修会研究集録 関下俊彦氏紹介より)

| | |
|-----|--------------------------------------|
| 用 途 | 高校・大学 |
| | 生物「物質交代とエネルギー交代」 (尿素サイクルとTCAサイクル) |