

# 生物 I B : 「生命操作は許されるか」

大 戸 吉 和

授業実施日時：平成14年11月2日(土) 公開授業 I、II (10:00~12:00)

ゲスト授業者：林 正男 (お茶の水女子大学理学部)

授業の目標：「生命操作」に関心を持ち、将来社会の一員として、これら研究の進め方や応用の是非について意見が持てるようする。

授業実施学級：第3学年選択生物 I B クラス (女子34名：当日は重なる授業があり数名減)

2年生の生物 I B (必修2単位)の続きとなる3年の選択科目である。2単位分の授業を週3時間で4月から10月まで実施している。11月以降この3時間は選択生物 II の授業に変わる (選択生物 II は、別に通年で実施している1時間と合わせ11月以降週4時間になる)。

生徒は、生物分野が好きもしくは受験などに必要な者が集まっているので学ぶ意識は高い。授業時間が足りないので、普段あまり議論することはないが、授業中の質問など自発的な発言はかなりある。

## 1. 授業組み立ての趣旨

人類は、生物の設計図であるDNAに様々な操作を加え、種の壁を越えて利用できるようになった。また、体細胞の遺伝子からクローン動物を作ることでもできるようになった。さらに、ヒトにブタの臓器を移植するなど異種生物の臓器移植も研究されている。人類は、本来の自然な姿の生物に改造を加える様々な技術を手に入れてしまった訳である。

日頃の授業では、これらの技術に関して、断片的かつその有用性だけについて触れることが多い。今回は、改めてその原理や操作方法を確認するとともに、その有用性だけでなく危険性についても考えてみることにした。そしてこれからの社会では、すべての人が生命操作とはどのようなものかについて理解し、その実施の是非に対する意見を持つべきであることにも言及することにした。

また、今回は大学の先生に来ていただき、共同で授業を行うことにした。大学の先生が高校に出向く「出前授業」が各地で行われているが、一人で講演する形が普通ではないだろうか。今回は、お茶の水

女子大学理学部の林正男先生に授業の中程部分を担当していただき、その前後を私が担当することにした。先生は、白楽ロックビルの名で英国学者の著書を「生物改造時代がくる」〈共立出版〉という題で翻訳出版され、「バイオ政治学」の分野でも活躍されており、話題を提供していただくには大変ふさわしい方である。授業の最後に生徒との意見交換ができればとも考えた。

## 2. 単元 特定の単元はない（関連する単元は、生殖、発生、遺伝など）

## 3. 指導計画

2年生から続けてきた生物ⅠBの最後の授業として、今までに学んだ生物の学習内容が、現代社会とどのように関わっているか、その代表的なテーマである「生命操作」の問題を通して考えてみる。

本時の指導計画

段階	時間	指導項目	学習内容	留意点など
導入	5分	人体改造の現在（VTR）	（大戸）NHKスペシャル 世紀を越えていのち生老病死（2000年放送）第1回 人体改造時代の衝撃の冒頭	驚きがあり、興味を持てるような内容を選択。
展開	20分	「生命操作」とはその種類と原理	（大戸）「生命操作」にはどのようなものがあるのか。 ・まず細菌 植物 動物 ヒトでの違い ・次に個別に (1) 遺伝子組み換え (2) クローン生物 (3) ES細胞の利用 (4) その他	プリントの内容が多いので、主なものだけを取り上げて説明し、残りは自分で考える時の資料にしてもらう。
	25分	生命操作の例①（スライド）	（林）動物を生命操作してよいか？ ・生命操作した哺乳動物の例として、ハーバード癌マウスと臓器移植用のブタの話	コンピュータ画面を液晶プロジェクターでスクリーンに投影
	20分	（休憩時間）		
	25分	生命操作の例②（スライド）	（林）ヒトを生命操作してよいか？ ・ヒトの成長ホルモンによりヒトの身長を操作する話	
	20分	生命操作の例③（VTR）	（大戸）導入と同じ番組より骨髄性白血病の骨髄移植に関する話とヒトES細胞を得るためウシの卵を使う話 ・それぞれの例について意見を聞く ・生命操作が行われる理由を考える ・立場や状況など、生命操作の是非を考える際に影響を及ぼすものは何か考える。	生命倫理が問題になような例を選択。
まとめ	5分	本時のまとめ	（大戸）多様な意見があることを確認	

## 4. 評価

- ◎生命操作を考える時、その背景になりうることについて説明ができるか。 →生物学の知識、生物学と社会の接点における情報の開示やその透明性、価値の多様性の容認、議論の重要性など
- ◎生命操作について自分なりの考えをまとめることができたか。

## 5. 指導資料など

授業では、ゲスト授業者のスライドや放送番組のVTR以外に、次のページの参考書籍などをもとに作成したB4版のプリント9枚を使用した。以下その内容の概略や抜粋である。

No1～2 生命操作の定義や種類についてまとめた。

◎生命操作とは？ 「ヒトが、主にヒトのために（純粋な知的好奇心を含めて）、ヒトを含むさまざまな生物に人為的な操作を加えること」と定義してみた。

◎生命操作の種類

操作対象生物別の特徴を次の4つに分けてまとめた

細菌（原核生物）、植物（主に種子植物）、動物（主に哺乳類）、ヒト

つづいて、遺伝子組み換え、クローン、ES細胞、他の生命操作をまとめた

No3～6 参考書籍の中から図を中心にピックアップして資料を作成した。

◎大腸菌を用いた遺伝子組み換え ◎植物の遺伝子組み換え ◎3種類のクローン動物作出方法 ◎クローン胚による移植臓器作成 ◎クローンヒツジ「ドリー」誕生  
◎受精卵とは？胚とは？ ◎キメラ動物 ◎ES細胞 ◎ノックアウトマウス

No7 生命操作の是非をどう考えていったら良いかをまとめた。および参考書籍一覧。

「生命操作」をなぜ行うのか？→→→→人のさまざまな欲望。

◎健康で若い肉体のまま、できるだけ長生きがしたい。

◎経済的に恵まれた生活がしたい。

◎自分の遺伝子を受け継ぐ（築き上げた資産を受け継ぐ）子孫がほしい。

◎科学的な探求心から実際にどのような結果になるかどうしても知りたい。

「生命操作」の是非を考えるときからんでくる様々な要因

◎科学的に物事を見極める知識や態度を持っているかどうか。

◎社会的な立場（消費者、食品製造者、農業従事者、宗教家など）の違い。

◎個人的な宗教観や倫理観の違い。

◎自分自身や子供など身内の健康や生死に直接かかわることかどうか。

◎（授業時追加）国家間の競争（特許問題など国の経済発展に大きく影響）

→生命操作の結果として、人類の存続や地球上の生物全体に危機が及ぶ可能性があるとき、誰がどのようにしてその生命操作をやめさせるのか。逆に生命操作の結果として、人類にバラ色の未来が開ける可能性があるとき、誰がどのようにしてその研究を推進するのか。→→→研究者だけではなく全人類の問題

No8～9 ゲスト授業者林先生が使用するスライドの主なものを、そのまま縮小掲載した。

生命操作した哺乳動物の例      ヒトの成長ホルモンでヒトの身長を操作する例

(今回参考とした書籍)

◎「生物改造時代がくる」マイケル・ライス & ロジャー・ストローハン著

白楽ロックビル (林正男) 訳 共立出版 (1999)

→今回の研究授業の内容を決める切っ掛けになった本である。遺伝子操作のさまざまな例がわかりやすくまとめてあり、さらにそれらの倫理上の問題がかなり深く議論されている。

◎「遺伝子組み換え動物」天笠 啓祐 (文) あべ ゆきえ (絵) 現代書館 (1999)

→クローンやES細胞など広い分野にわたって、わかりやすい図と共に具体的な内容が説明されている。今回の研究授業では、その図を中心に資料として利用させてもらった。

◎「新植物をつくりだす」(岩波ジュニア新書) 岡田 吉美 著 岩波書店 (2001)

→遺伝子組み換えを中心に植物のバイオテクノロジーについて書かれている。

◎「動物をつくる遺伝子工学」(ブルーバックス) 東條 英昭 著 講談社 (1996)

→動物のバイオテクノロジーについてまとめられている。

◎「クローン人間誕生以後」戸来 優次 著 徳間書店 (2002)

◎「人クローン技術は許されるか」御輿 久美子 他著 緑風出版 (2001)

→法律の規制などが詳しく書かれている。

☆授業で使用してる教科書 「高等学校 改訂 生物 I B」(第一学習社)。

および副教材 「総合図説生物」(第一学習社)。

## 6. 授業の実施結果と研究協議

生命操作に関して自分なりに意見を持つためには、生命操作についてできるだけ詳細にかつ科学的な正確さをもって知る必要があると考えたため、資料が膨大なものになってしまった。資料は事前に配布して読んでおくように伝えるなどしたが、当日も、説明が大半になってしまい生命操作の是非について考え、お互いの意見を交換する時間があまりなくなってしまったことが第一の反省点である。この点については、研究協議でも指摘があり、大学の先生ならではのもっとつっこんだ質疑応答などを期待していたという意見が出された。

一方、参加された先生方からは、それぞれの実践例が紹介された。DNA組み換え実験を授業に取り入れる難しさに対して、教師自身が体験した実験を資料を使って追体験する形で取り上げている例や簡単にできる細胞融合の実験の評判がよいといった例が紹介された。また、「現代文明論」といった学校独自の講座をつくり、その中で新聞の関連記事の切り抜きなどを行っているといった例やPTA対象に市民講座のような形で実施したところ多くの参加者があった例なども紹介された。また、「生物に対する畏敬の念」といった話や「生物教育では生きている実際の生物を見る必要がある」といった話題も提供された。

最後になりますが、ゲスト授業者として参加してくださった林正男先生に深く感謝する次第です。