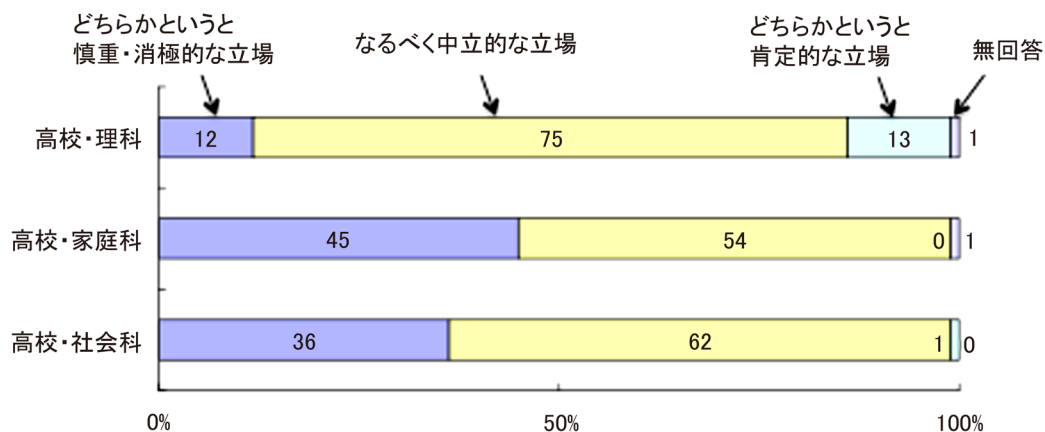


## 第2章. GMOと教育に関する多角的研究

日本の高等学校進学率は、世界最高水準であるが、教科書・カリキュラム・教員にそれぞれ問題があるため、生徒は、他教科の必修科目の中で、かならずしも科学的ではないGMOの教育を受けている。唯一、科学的に教授する生物Ⅱは全体の10%台の生徒しか学習しない。技術立国を支える次世代に対し、ネガティブな世論を再生産している現状は改善すべきである。

### 2.1 学校におけるGMO教育の実態と課題

1. 遺伝子組換え技術についての教員の理解が不十分であるか、専門外である。
  - ・教員の意識は慎重・消極的に傾いている（下図）。
2. 遺伝子組換え技術の科学的側面と社会的側面を関連づけて教えていない。
  - ・生物以外の教科(家庭科, 社会科等)では、科学的側面を扱わない傾向にある。
3. 遺伝子組換え技術の科学的側面について学習する生徒は非常に少ない。
  - ・GMOを科学的に説明している生物Ⅱ(選択科目)の履修率は10%台である。
4. 遺伝子リテラシー教育の必要性の認知と学習事項が確立されていない。
  - ・現代社会を生き抜くための、技術立国の担い手を育むためのカリキュラムが存在しない。



遺伝子組換え技術に関する授業のスタンス  
「遺伝子組換え技術による研究開発成果の普及に関する意識調査」(内閣府, 平成20年7月)

### 2.2 教科書とカリキュラムの改善の必要性

#### (1) 日本の高等学校では

1. GMOに関しては生物以外の科目で学習することが多い。

主な科目は、家庭科、社会科であり、時に、英語などでも題材として扱われる。これらの科目は1-2年生の必修である。科学的に正しく、中立に学習されない可能性が高い。

2. 生物以外の教科(他教科)の教員は、正しい情報がどこにあるのか、分からない状況にある。

他教科の教科書周辺にも科学的には正しく無い記述がある。特に、家庭科の資料集については、検定制度が無いこともあり、極めて憂慮すべき内容になっている。また、一般的な書店には、科学的に正しい内容の書物が少ない。さらに、小売店では「遺伝子組換え作物を使用しておりません」等の誤解を招く表示が野放しになっている。全体として、教員自身が科学的に正しい視点を持つことが難しい状況にある。

## (2) 米国の高等学校では

1. 日本の教科書に較べて、充実した偏りの無い教科書が使われている。

基礎生物学からバイオテクノロジーまで幅広く、境界無く、全体を生物学として扱っている。一方で、大きな教科書は持ち運びが大変であるという。

生物 I, II の教科書の例(第一学習社) (右)、  
米国カリフォルニア州の生物 I, II の教科書(左)  
(Focus on Life Science と Campbell の Biology)

2. 充実した実験実習が行われ、キットなどが広く使われている。

教材としても遺伝子組換え作物は優れている。GMOを理解するためには、生物学の幅広い分野について理解する必要があり、同時に科学技術の応用面から社会への繋がりまでの広がりを考える良いきっかけとなるという。また、実験をしながら学ぶと、学習効果が高い(米国における調査の結果より)。



## (3) 我が国の対応策としては

1. パンフレットを配布する。

良質のパンフレットを活用する必要がある。群馬県食品安全局「遺伝子組換え食品ってどうなの？」(右)、農林水産省「正しく知ろう！ 遺伝子組換え農作物」(左下)など、数多く出版されているが、あまり広く認知されていないことは、もったいないし、残念な状況である。

2. Web 上で自習できるようにする。

大型の教科書は、日本の学習環境には馴染まないことが考えられる。発展的な内容は Web 上に置くことが望ましい。科学的に正しい情報の社会全体に対する発信にも繋がる。



農林水産省「正しく知ろう！ 遺伝子組換え農作物」パンフレット(左)は、小・中・高等学校の生徒向けの3種類があり、それぞれに教員用の解説書がある。



(財)バイオインダストリー協会「みんなのバイオ学園」ホームページ(右)は、日本発信の社会教育コンテンツとして注目される。

## 2.3 連携の重要性

### (1) 様々なレベルの連携の提案(全ての研究者が説明者になる)

他教科の教員に対する支援として、学内連携としては、生物教員が相談に乗ること(立ち話連携)やチームティーチング(他教科の授業へ生物教員が参加し、複数の教員で授業を行う)などが考えられる。総合学習の時間なども活用できる。一方、生物教員においても、十分な教授が行えない場合もあることから、学外者の支援を検討する必要がある。大学・研究機関・企業等の研究者がその候補として挙げられる。現役や退職者を含む研究者全体を説明者とする、積極的なアウトリーチ活動が必要である。

### (2) 遺伝子リテラシーの連携教科の提案

わが国では遺伝子リテラシーについて、基礎から応用まで含むGMOに対する知識を学ぶ教科は現存しない。今回、教科横断的な科目(連携科目)として、学校設定科目として「遺伝子リテラシー」の教科書を提案し、遺伝子組換え作物の章を試作した(下表参照)。現代を生き抜くために、科学技術立国を支えるための基盤としても、遺伝子とその周辺について、統合的に学習できる構成になっている。

表2.1 「遺伝子リテラシー」の教科書の目次(提案)

	章のタイトル	項のタイトル
1	遺伝子リテラシーとは	(1) 遺伝子リテラシー教育とは (2) 遺伝子リテラシー教育の必要性 (3) アメリカにおける遺伝子教育 (4) 日本における遺伝子教育の現状
2	遺伝子の本体と形質発現	(1) 細胞の構造 (2) 遺伝子の本体 (3) DNAの構造 (4) 遺伝子の情報 (5) タンパク質の合成と形質発現
3	バイオテクノロジーと遺伝子組換え技術	(1) 遺伝子組換えの歴史(アシロマ会議など) (2) 遺伝子組換え技術とその利用 (3) アシロマ会議とカルタヘナ議定書
4	教育目的組換えDNA実験	(1) 遺伝子組換え実験に関する法令 (2) 教育目的遺伝子組換え実験 (3) 物理的封じ込めと生物的封じ込め (4) 大腸菌の遺伝子組換え実験
5	遺伝子組換え作物	(1) 遺伝子組換え作物の開発 (2) 遺伝子組換え作物をめぐる世界の動向 (3) 遺伝子組換え作物のリスクと安全性評価 (4) 遺伝子組換え食品の表示と流通
6	遺伝子医療と生命倫理	(1) 遺伝子診断 (2) 遺伝子治療 (3) 再生医療