

# 理科教科書におけるバイオマスエネルギーの取り扱いについて —小学校・中学校・高等学校の理科教科書の調査—

## Description of Biomass Energy in Science Textbooks Investigation of Science Textbooks for Elementary, Junior High, and High School

原田 拓真\*・勝川 健三\*\*・長南 幸安\*\*\*

Takuma HARADA\*・Kenzo KATSUKAWA\*\*・Yukiyasu CHOUNAN\*\*\*

### 要 旨

現在、化石燃料の枯渇と二酸化炭素の増加による地球温暖化の懸念により新エネルギーが注目されている。その中でも生体の力を利用したバイオマスエネルギーはカーボンニュートラルの観点から非常に期待されている。学校教育において、平成24年度から施行された中学校学習指導要領理科では、「環境保全と科学技術の利用」の単元で「自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し、持続可能な社会をつくることが重要であることを認識すること」と明記されており、新エネルギーに対する理解の重要度は増してきている。本研究では、教科書での新エネルギーを調査し、その中でバイオマスエネルギーがどのように扱われているか明らかにする。調査の結果、バイオマスエタノールを新エネルギーとして扱う一方で、カーボンニュートラルを記載している教科書が少ないことが分かった。この結果より今後カーボンニュートラルを体感できる教材の開発に臨む。

キーワード：バイオマスエネルギー、カーボンニュートラル、理科

### はじめに

現在、地球温暖化などの環境問題、さらにはエネルギー資源利用問題の早急な解決が求められている。温室効果ガスの増加を抑制することが、重要な課題の一つといえる。そのため、再生可能かつ持続可能なエネルギーであり、カーボンニュートラルであるバイオマスエネルギーの開発と普及が進んでいる。

学校教育において、平成24年度から施行された中学校学習指導要領理科では、「環境保全と科学技術の利用」の単元で「自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し、持続可能な社会をつくることが重要であることを認識すること」と明記されている<sup>1)</sup>。つまり、環境教育は理科においてさらに重要になってきている。

このような理由から、今回代替エネルギーについて、現在使用されている教科書を用いて調査し、バイオマスエネルギーがどのように扱われているかを明らかにする。

### 方法

平成23年度以降に発行された小学校・中学校・高等学校の教科書を用いて、新エネルギーについて文献調査を行う。

### 文献調査

出版社ごとに教科書を調査した結果の表を挙げる。

\* 弘前大学大学院教育学研究科  
Graduate School of Education, Hirosaki University

\*\* 弘前大学教育学部学校教育講座  
Department of School Education, Faculty of Education, Hirosaki University

\*\*\* 弘前大学教育学部理科教育講座  
Department of Natural Science, Faculty of Education, Hirosaki University



## 物 理

	東京書籍	実教出版	啓林館	数研出版	第一学習社
	物理 301	物理 302	物理 303	物理 304	物理 305
太 陽 光	1	1	1	1	1
太 陽 熱	0	0	0	0	0
風 力	0	0	0	0	0
雪 氷 熱	0	0	0	0	0
塩分濃度差	0	0	0	0	0
温 度 差	0	0	0	0	0
地 熱	0	0	0	0	0
水 力	0	0	0	0	0
波 力	0	0	0	0	0
バイオマス	0	0	0	0	0

表4より物理基礎における新エネルギーは、太陽光、風力、水力に関するものが扱われている。地学は各教科書でばらつきがあった。バイオマスエネルギーに関するものを扱っている教科書は非常に少ないこと

が分かった。また物理における新エネルギーは、太陽光に関するもののみを扱っており、その他の新エネルギーに関しては扱われていなかった。

表5 化学における各教科書の新エネルギーの扱い

## 化学基礎

	東京書籍		実教出版			啓林館		数研出版			第一学習社	
	化基 301	化基 302	化基 303	化基 304	化基 305	化基 306	化基 307	化基 308	化基 309	化基 310	化基 311	化基 312
太 陽 光	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
太 陽 熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
風 力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雪 氷 熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塩分濃度差	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
温 度 差	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地 熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水 力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
波 力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
バイオマス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 化 学

	東京書籍		実教出版		啓林館	数研出版	第一学習社
	化学 301	化学 302	化学 303	化学 304	化学 305	化学 306	化学 307
太 陽 光	2	1	2	0	2	1	2
太 陽 熱	0	0	0	0	0	0	0
風 力	0	0	0	0	0	1	0
雪 氷 熱	0	0	0	0	0	0	0
塩分濃度差	0	0	0	0	0	0	0
温 度 差	0	0	0	0	0	0	0
地 熱	0	0	0	0	0	1	0
水 力	0	0	0	0	0	1	0
波 力	0	0	0	0	0	0	0
バイオマス	0	0	1	0	1	1	0

表5より化学基礎における新エネルギーは、太陽光のみが扱われており、扱っている教科書も数少ないことが分かった。その他の新エネルギーに関しては扱われていなかった。また化学における新エネルギーは、

太陽光がほとんどの教科書で扱われており、数研出版ではその他に風力、地熱、水力、バイオマスエネルギーが扱われていた。バイオマスエネルギーに関しては3つの教科書で扱われていた。

表6 生物における各教科書の新エネルギーの扱い

生物基礎

	東京書籍		実教出版		啓林館		数研出版		第一学習社	
	生基 301	生基 302	生基 303	生基 310	生基 304	生基 305	生基 306	生基 307	生基 308	生基 309
太陽光	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
太陽熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
風力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雪氷熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塩分濃度差	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
温度差	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
波力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
バイオマス	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

生物

	東京書籍	啓林館	数研出版	第一学習社	実教出版
	生物 301	生物 302	生物 303	生物 304	生物 305
太陽光	0	0	0	0	0
太陽熱	0	0	0	0	0
風力	0	0	0	0	0
雪氷熱	0	0	0	0	0
塩分濃度差	0	0	0	0	0
温度差	0	0	0	0	0
地熱	0	0	0	0	0
水力	0	0	0	0	0
波力	0	0	0	0	0
バイオマス	0	0	0	0	0

表6より生物基礎における新エネルギーは、バイオマスエネルギーについてのみ扱われており、扱っている教科書も1つだけであった。また生物では新エネルギーは扱われていなかった。

地学基礎と地学では新エネルギーを取り扱っていない事が分かった。

考察

理科教育における新エネルギーは、小学校、中学校で主に扱われており、高等学校では物理以外ではほと

んど扱われていない。このことは新エネルギーに関する内容が応用科学であり、部分的に物化生を横断するような内容であることに起因していると考えられる。なので、その分野の基礎的な内容に焦点を当てる高校理科よりも、理科および科学全体を知ることに関心をあてた小中理科で扱われることが多くなっていると推測される。次にバイオマスエネルギーの取り扱い方であるが、小学校では取り扱われておらず、中学校と高等学校で扱われている。しかし、中高のどちらにおいても、バイオマスエネルギーの扱われ方は、新エネルギーの一つとしての紹介というものであり、バイオマスエネルギーで期待されるカーボンニュートラル

という概念を扱っている教科書は中学校の1つのみであった。カーボンニュートラルは、製造過程なども含め炭素の吸収量と排出量が同じでなくてはならず、製造過程で化石燃料を使用した時点で炭素排出量が大きく上回ってしまうということも指摘されている<sup>71)</sup>。なので、カーボンニュートラルを扱うにはライフサイクルアセスメントを考慮する必要がある。

## まとめ

今回は新エネルギーに注目した結果、教科書で扱われているものに偏りがあることがわかり、バイオマスエネルギーに関する記述も少ないことが分かった。またカーボンニュートラルについてもほぼ扱われておらず、バイオマスエネルギーの有用性を理解することが難しいと結論付けた。なので、ライフサイクルアセスメントを考慮した上で実際にカーボンニュートラルを体感できるようなバイオマスエネルギーに関する教材開発に臨む必要がある。

本研究は JSPS 科研費15K00959の助成を受けたものである。

## 参考文献

- 1) 中学校学習指導要領解説 理科編 平成20年9月 P95
- 2) 新しい理科3・4・5・6 東京書籍
- 3) たのしい理科3・4・5・6 大日本図書
- 4) 小学校理科 3年・4年・5年・6年 学校図書
- 5) 小学理科3・4・5・6 教育出版
- 6) わくわく理科3・4・5・6 啓林館
- 7) 楽しい理科3・4・5・6 信州教育出版
- 8) 新しい科学1・2・3 東京書籍
- 9) 理科の世界 1年・2年3年 大日本図書
- 10) 中学校科学 1・2・3 学校図書
- 11) 自然の探究 1・2・3 教育出版
- 12) 未来へ広がるサイエンス1・2・3 啓林館
- 13) 科学と人間生活 啓林館
- 14) 科学と人間生活 暮らしの中のサイエンス 数研出版
- 15) 高等学校科学と人間生活 第一学習社
- 16) 科学と人間生活 東京書籍
- 17) 新編物理基礎 東京出版
- 18) 物理基礎 実教出版
- 19) 高校物理基礎 実教出版
- 20) 物理基礎 啓林館
- 21) 新編物理基礎 啓林館
- 22) 物理基礎 数研出版
- 23) 新編物理基礎 数研出版
- 24) 物理基礎 第一学習社
- 25) 高等学校新物理基礎 第一学習社
- 26) 物理 東京出版
- 27) 物理 実教出版
- 28) 物理 啓林館
- 29) 物理 数研出版
- 30) 物理 第一学習社
- 31) 化学基礎 東京出版
- 32) 新編化学基礎 東京出版
- 33) 化学基礎 実教出版
- 34) 新版化学基礎 実教出版
- 35) 高校化学基礎 実教出版
- 36) 化学基礎 啓林館
- 37) 新編化学基礎 啓林館
- 38) 化学基礎 数研出版
- 39) 高等学校化学基礎 数研出版
- 40) 新編化学基礎 数研出版
- 41) 高等学校化学基礎 第一学習社
- 42) 高等学校新化学基礎 第一学習社
- 43) 化学 東京出版
- 44) 新編化学 東京出版
- 45) 化学 実教出版
- 46) 新版化学 実教出版
- 47) 化学 啓林館
- 48) 化学 数研出版
- 49) 高等学校化学 第一学習社
- 50) 生物基礎 東京出版
- 51) 新編生物基礎 東京出版
- 52) 生物基礎 実教出版
- 53) 高校生物基礎 実教出版
- 54) 生物基礎 啓林館
- 55) 新編生物基礎 啓林館
- 56) 生物基礎 数研出版
- 57) 新編生物基礎 数研出版
- 58) 高等学校新生物基礎 第一学習社
- 59) 生物基礎 第一学習社
- 60) 生物 東京出版
- 61) 生物 啓林館
- 62) 生物 数研出版
- 63) 高等学校生物 第一学習社
- 64) 生物 実教出版
- 65) 地学基礎 東京書籍
- 66) 地学基礎 実教出版
- 67) 地学基礎 啓林館
- 68) 地学基礎 数研出版
- 69) 地学 啓林館
- 70) 地学 数研出版
- 71) David Pimentel, Ethanol Fuels: Energy Balance, Economics, and Environmental Impacts are Negative, Natural Resources Research, Vol. 12, No. 2, p127-134 (2003)

(2016. 1. 18受理)