

# 地域特産物ブルーベリーの研究と

## 高校生による小学生向け科学教室



実施担当者 宮城県富谷高等学校  
教諭 大内 一矢

### 1 はじめに

本校は宮城県中部の富谷市に位置し、市内唯一の高等学校として地域に根ざした教育活動に力を入れている。富谷市の地域特産物の一つがブルーベリーである。ブルーベリーを用いた教育活動については、地元小学校において、数年前から郷土学習として行われている。

本校では、自然科学部が中心となり、ブルーベリーに関する研究活動を行い、研究を通して学んだことを地域の小学生に還元する場として、出前授業を行うこととなった。

また、地域特産物の研究や学習を通して、身近に存在する事物への科学的探究心や思考力を引き出すだけでなく、異年齢集団の活動から創出される社会性の育成に期待し、本事業を展開した。

### 2 主な取組

#### 2-1 ブルーベリーに関する研究

##### (1) ブルーベリー色素による染色の研究

平成 29 年度（助成 1 年目）に行った研究で、ブルーベリーのアントシアニン系色素をクエン酸水溶液で抽出し、綿布に染色できることを確認した。しかし、水洗いすると色落ちし、定着しにくかったため、平成 30 年度は（助成 2 年目）は、「草木染め」に倣い「媒染」を試すことにした。媒染とは、繊維に付着または浸透した水溶性の色素成分を、金属の水溶液に結合させて不溶性にすることで、染色の定着・発色を促すことである。染色の工程の間に媒染を組み込むことで、色落ちを防げるか、また、どのような媒染液が最も効果があるかを調べた。なお、測色計（平成 29 年度助成で購入）で色落ちを評価することとした。

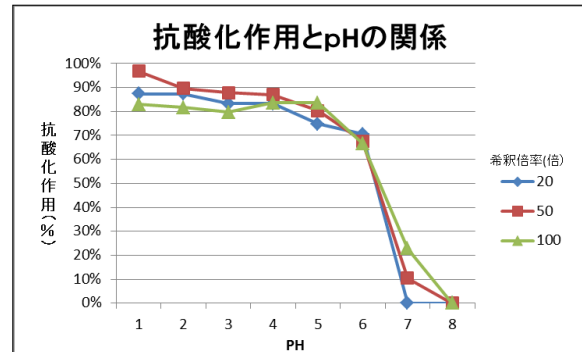
媒染液として、一般的に用いられる硫酸カリウムアルミニウム水溶液と酢酸銅水溶液、酢酸アルミニウム水溶液の 3 種類を試した。結果は、硫酸カリウムアルミニウム水溶液の効果が最も大きく、最適濃度は 0.5% であった。

## (2) ブルーベリーの抗酸化作用に関する研究

平成 29 年度（助成 1 年目）に行った研究で、様々な野菜・果物の抗酸化作用(活性酸素の不活性化)を調べたところ、ブルーベリーは希釈倍率を高めても抗酸化作用が高いことが判明した。抗酸化作用の評価は、DPPH（ジフェニルピクリルヒドラジル）ラジカルの色の变化から測定することにした。

平成 30 年度（助成 2 年目）は、pH を変えることによりブルーベリーの抗酸化作用が、どう変化するのかを、昨年度と同様の方法で測定した。結果は右のグラフで示したとおり、pH が低いほど抗酸化作用が高く、pH が高くなると抗酸化作用が急激に低くなり、中性では抗酸化作用がなくなるということが判明した。

抗酸化作用は、ブルーベリーに含まれるアントシアニンによるものであると考えられている。今回の研究から、ブルーベリーの抗酸化作用は、体内において、酸性条件下の組織・細胞でのみ作用が期待されると推察した。



## 2-2 夏巡検において東京農工大学先進植物工場研究施設を訪問

平成 30 年 8 月 1 日に自然科学部夏巡検の一環として、東京農工大学の先進植物工場研究施設を訪問した。参加者は自然科学部員 10 名と引率高校教員 3 名、富谷市内小学校教員 4 名である。なお、小学校教員の 4 名は、昨年度に同様の施設訪問を行っていない小学校の教員の参加となった。

東京農工大学農学研究院の荻原勲先生から、ブルーベリーの生理的特徴や栽培方法について講義をしていただいた。さらに、現在研究を行っている収穫の周年化・高収量化と、ロボットを使った植物体の健康高度管理技術について、実際の植物工場を見学しながら説明を受けた。



最後に高校生や教員からの質問の他に、出前授業（2-3 高校生による出前授業 参照）で小学生から寄せられた質問をした。

<質問>なぜ、ブルーベリーには、果実になっても、がくが残るのか。

<答え>

- ・ブルーベリーの品種によっては、がくが残りやすいものと、残りにくいものがある。
- ・ブルーベリー以外の果実にも、がくが残るものがある。例えば、リンゴやナシ、ザクロなど。
- ・ブルーベリーのがくは 5 枚に分かれているが、これは、ブルーベリーの果実が元々 5 枚の葉が集まって、変形してできたものであり、その名残である。

後日、質問を寄せた小学生に答えを伝えたところ、リンゴも、がくが残る果実であることに気付かされ、驚いたようであった。

## 2-3 高校生による出前授業

### 1) 事前打ち合わせ

平成 30 年 4 月 25 日（水）に本校会議室において、関係する富谷市教育委員会と富谷市内の小学校教員を招き、今年度実施の出前授業に関する打ち合わせを行った。「総合的な学習の時間」の 1 時間を使い、実施することとなった。

## 2) 実施日程

- |              |        |            |         |
|--------------|--------|------------|---------|
| ①富谷市立成田東小学校  | (6月26日 | 45分授業×2クラス | 児童 64名) |
| ②富谷市立あけの平小学校 | (6月28日 | 45分授業×3クラス | 児童104名) |
| ③富谷市立成田小学校   | (7月10日 | 45分授業×2クラス | 児童 64名) |
| ④富谷市立富ヶ丘小学校  | (7月11日 | 45分授業×3クラス | 児童107名) |
| ⑤富谷市立明石台小学校  | (7月12日 | 45分授業×2クラス | 児童 75名) |
| ⑥富谷市立富谷小学校   | (7月18日 | 45分授業×3クラス | 児童 82名) |
| ⑦富谷市立東向陽台小学校 | (7月19日 | 45分授業×3クラス | 児童110名) |
| ⑧富谷市立日吉台小学校  | (7月20日 | 45分授業×3クラス | 児童112名) |

3) 実施学年：小学校3学年全クラス（1クラス 30～40人を5～6班に分ける）

4) 実施時間：3年生の「総合的な学習の時間」の時間の中で1時間（45分）

5) 実施教室：理科室

6) 派遣教員：自然科学部 顧問3名

7) 派遣生徒：1小学校につき、自然科学部の生徒 5～6名

8) 実験の内容

ブルーベリー果皮に含まれるアントシアニン系色素を用いて、ろ紙に染色を行う。アントシアニン系色素はpHにより赤色～緑色に変化が見られるので、クエン酸や重曹を加えて、色の変化を観察し、1つの色素から赤色と緑色の2色を、ろ紙に染色した。



9) 授業展開

①始業のあいさつ、ブルーベリークイズ（5分）

始業のチャイムで、高校生が前方教卓に並び、授業を開始した。総合司会は、各小学校の出身生徒が務めた。お互いの緊張をほぐすために、生徒考案のクイズを行った。

### <生徒考案のクイズ>

Q.1 ブルーベリーの花はどれ？みんなで写真を見てみよう。

A ブルーベリーの花（正解） B ドウダンツツジ C イチゴノキ

※これらの3つの植物は全てツツジ科の植物であるため、花が似ている。

通学路に多いドウダンツツジと、ブルーベリーの花が酷似していることに気づき、驚いた児童が多かった。

Q.2 ブルーベリーに一番近い植物はどれでしょう？

A バラ B ツツジ（正解） C キュウリ

※バラとツツジで迷っている児童が多かった。イチゴ（ストロベリー）はバラ科であるが、ブルーベリーはツツジ科の植物であることを伝えた。Q.1のドウダンツツジと同様に、ツツジも通学路や学校周辺に多く植えられている植物である。ブルーベリーが身近な植物の仲間であることを改めて実感したと思う。

Q.3 ブルーベリーの1番多く作られている国はどこ？

A アメリカ（正解） B カナダ C メキシコ

※総合的な学習の時間で、既に学習していた児童が多く、正解者が多かった。

Q.4 ブルーベリーの果実の色は、成長に伴い、緑色→（ ）色→青色に変化します。何色でしょうか？

A 黄色 B 赤色（正解） C 虹色

※ブルーベリーに含まれる「アントシアニン」について紹介した。その後、実験が開始となった。

②ブルーベリーの色素を抽出する（10分）

ブルーベリー果実をネットの中に入れてボウルの中でよく揉み、色素を抽出した。

③ろ紙を花形に切る（10分）

8ッ折りにしておいた円形のろ紙に、はさみで切り込みを入れたり、パンチで穴を開けたりさせた。ろ紙を広げた時の模様を予測させながら、作業をさせた。

④赤と緑、2色の染色液を作る（5分）

抽出液にクエン酸または、重曹を加えさせて、攪拌した。液性の違いによる色の変化を確認させた。（クエン酸：鮮やかな赤色、重曹：深い緑色）

⑤ろ紙を2色に染める（5分）

ビーカーの2色の液にろ紙の一部を浸し、自由に赤色と緑色に染色させた。

⑥染めあがりを観察する（5分）

染色したろ紙を丁寧に広げ、用紙の上に広げて自然乾燥させた。

⑦感想・質問コーナー、終業のあいさつ（5分）

児童の質問に対して、自然科学部員や顧問が答えた。

## 2-4 ブルーベリー関連書籍の購入

ブルーベリーに関する学習を行う際に用いる書籍を、各小学校に調査し、以下のとおり購入した。総合的な学習の時間だけでなく、理科や家庭科の授業にも活用されている。

- ・ブルーベリーの絵本（農村漁村文化協会）
- ・おいしいベリーを育てる本（樫出版）
- ・ブルーベリー百科 Q&A（創森社）
- ・花と野菜の育て方 16 くだもの（日本農業教育学会）
- ・ブルーベリーの観察と育て方（創森社）
- ・ブルーベリー栽培から利用加工まで（創森社）
- ・ブルーベリークッキング（日本ブルーベリー協会）
- ・果実の科学（朝倉書店）
- ・育てて味わうはじめてのベリー（光の家協会）
- ・Berry Book（パルコエンタテインメント事業部）
- ・ルルとララの手作り sweets 冬のお菓子（岩崎書店）
- ・家でできるおいしいブルーベリー栽培 12 ヶ月（家の光協会）
- ・調べてなるほど！果物のかたち（保育社）
- ・くだものノート（文化学園文化出版局）
- ・だもの木の実いっぱい絵本（あすなろ書房）
- ・保存食の絵本（農村漁村文化協会）
- ・野菜くだもの（学研の図鑑 18）（学研教育出版）

## 3 まとめ

本事業を通して、地域特産物のブルーベリーに関する研究を深めることができた。東京農工大学の見学では、最先端の研究に触れることができ、生徒だけではなく、一緒に参加した小学校教員にも刺激的な経験となった。

出前授業は、準備や、運営、片づけまで一貫して高校生自身が行った。特に、生徒考案のブルーベリーに関するクイズは、実験の導入として相応しい内容になるように、工夫を凝らしていた。それらの活動の中で、科学的思考力や判断力、表現力、コミュニケーション能力が向上し、人間的に成長していく姿が見られた。なお、出前授業は本助成終了後も、継続して実施する予定である。

## 謝 辞

最後に、本事業に御支援下さった公益財団法人中谷医工計測技術振興財団に対して、この場をかりて深く感謝申し上げます。また、富谷市教育委員会および富谷市内の小学校の皆様のご協力に、深く感謝申し上げます。