

## くりの木の不思議 II

### ～お母さんの木と子どもの木～

秋田県横手市立金沢小学校 6年 渡部京香

#### 1 動機

幼稚園の時から始めたくりの木の研究・観察「くりの木の不思議～お母さんの木と子どもの木～」も7年目になりました。去年までの研究で、受粉の仕組みやいがの落果の不思議がわかってきました。でも、まだまだ不思議がいっぱいありました。そこで、さらに観察研究を続けていこうと思いました。

#### 2 研究の内容

2007年度（2006年秋～2007年秋）

#### ①冬芽の成長についての不思議

今年の秋田の冬は、これまでの冬と違っていました。2月にほとんど雪がなく、植物がすぐ芽生えそうな暖かな日が続きました。ところが、3月になると突然、雪が降り出し、それまでの暖冬の雰囲気が一気に真冬に変化したように感じました。2月に今年は早く芽が出そうと思っていた私は、3月の寒さで、植物はいつ春を感じて、芽を出すのか不思議に思いました。

#### 実験

冬芽に日光を当てない場合と当てた場合では葉や枝がでる時期に違いがあるのだろうか。

#### 方法

透明なビニル袋と黒いビニル袋で、同一枝の冬芽をおおい、比べて調べる。

#### 予想

日光が当たらないと芽が出るのは遅くなるだろう。また、透明なビニル袋の方は、寒さから守られているので、早く芽がでるだろう。

#### 結果と考察

透明なビニル袋でおおわれた冬芽は、何もしていない冬芽と同じ時期に葉を出し始めました。その後の成長も、同じでした。ビニル袋は、温室効果があり、早く成長すると思っていたので予想がはずれました。

しかし、もっと驚いたのは、黒いビニル袋でおおわれた冬芽から葉が出てこないことです。3週間後には、袋をはずしました。冬芽はいくらかふくらんできましたが、葉がでるまでは、大きくなりません。春に日光をさえぎられた冬芽は、ついに夏になっても、そして、

9月、いがが大きくなりだしても冬芽のままです。冬芽は、暖かさではなく、光の影響を強



春、ふくらむ前の冬芽です。



ビニル袋の中で葉がでてきました。



く受けていることがわかりました。実験とはいえ、成長できないこの芽には、悪いことをしたと思います。来年の春は、元気いっぱい成長してほしいです。成長のタイミングを失うともう取り返すことができない自然の厳しさを学びました。

## ②葉の働きについての不思議

①で冬芽にビニル袋をかぶせて実験していたとき、袋に水がたまりました。初めは、雨が袋に入りこんだのかなと思っていましたが、葉が出ない黒いビニル袋には、水がたまっていません。この水は、葉が作り出したものようです。植物が日光を浴びてでんぷんをつくるという「光合成」については、理科の授業で習いました。私は、葉の働きは、それだけなのだろうか疑問に思いました。それは、春の冬芽に対する日光の影響を調べた実験から思いついた疑問でした。



黒いビニル袋でおおわれた冬芽は肌でませんでした。

### 実験

くりの木の葉にビニル袋をかぶせ、出てくる水の量が多いのはどこだろうか。

### 方法

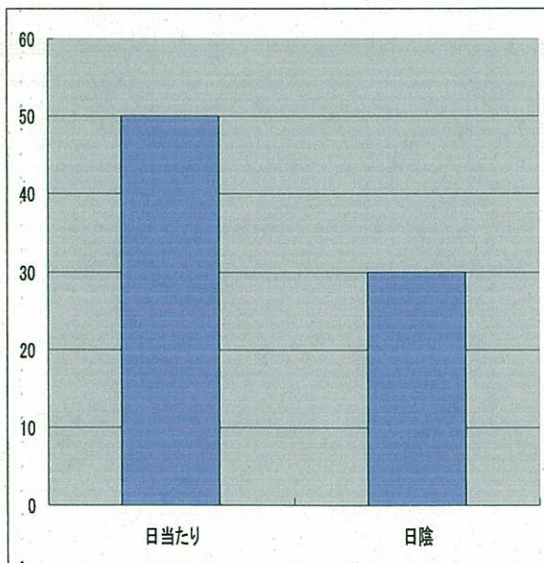
ビニル袋にたまった水の量をメスシリンダーで測る（ミリリットル）。

- ① 日光が当たる葉と日陰になっている葉で比べる
- ② 日当たりは同じで、幹の上・中・下の部分の葉で比べる
- ③ 日当たりは同じで、花が咲いている葉と咲いていない葉で比べる

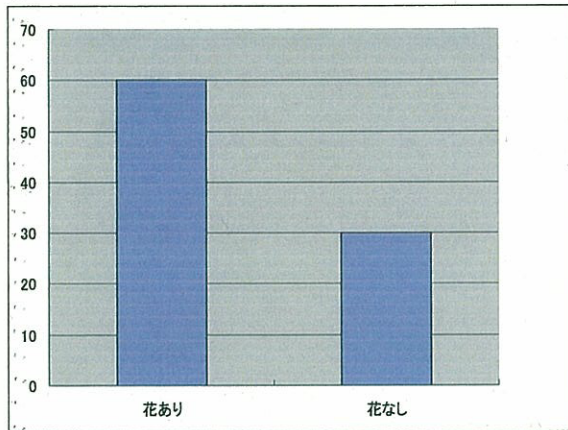
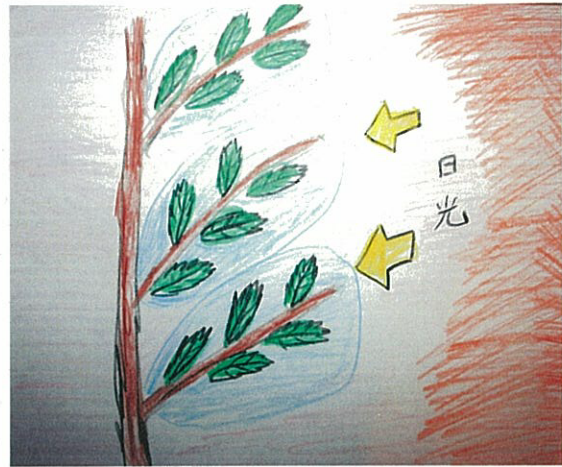
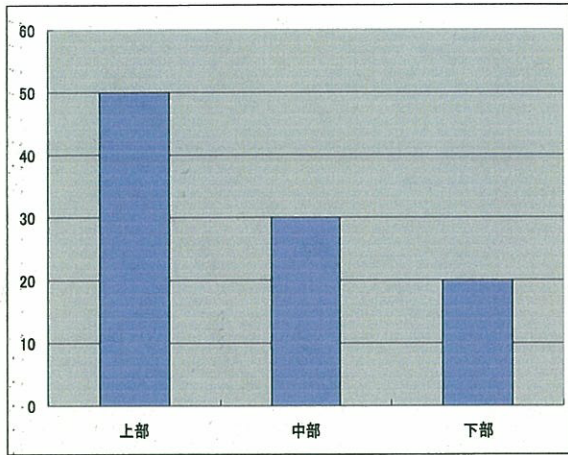
### 予想

日光が当たるところが多いだろう。花が咲いている葉とそうでないところには差がないだろう。

### 結果と考察







日光は、葉の働きにも予想通り影響を与えていました。葉が水を出すことを蒸散作用と言うことを教えてもらいました。日当たりのよい葉の蒸散作用は、非常に活発でした。ところが、同じ程度の日当たりの葉でも幹の上部の葉が活発であるのには驚きました。上部の枝は、蒸散作用が活発なばかりではなく、実験期間中に新しい葉も増えていました。成長の勢いが上部の枝ほどあることがわかりました。また、花のついた葉の蒸散量が多いことも予想外でした。花がつくということは、その枝の成長や活動が盛んであることを示していると考えられます。

つまり、くりの木は、上部でしかも花のついた枝や葉を優先して成長させているのだということがわかりました。



同じ枚数の葉を袋にかぶせたのですが、実験後葉をとって調べると小さい葉が増えていました(上部)。

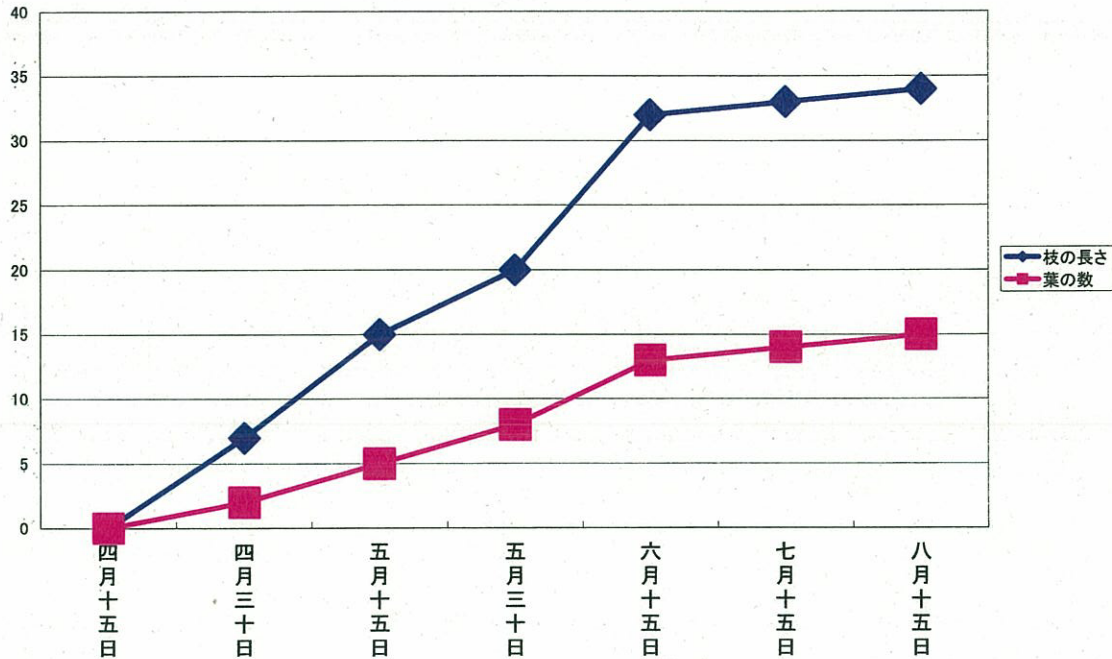


水がどんどんたまりました。くりの木はたくさん水蒸気を出す木でした。



### ③枝の伸び方についての不思議

枝の伸び方調べ 2002 年



これは、去年の研究「くりの木の不思議～お母さんの木と子どもの木～」のグラフです。2002年の研究では、葉と枝の伸び方を調べ、6月以降にほとんど葉も増えず、枝も伸びないことに気づきました。でも、それがなぜかはわかりませんでした。今年は、この点をさらに深めることにしました。

#### 実験

枝の伸び方はどこでも同じだろうか。

#### 方法

今年は、冬芽を枝についている場所により

- ① 上部
- ② 中部
- ③ 下部

の3つに分け、それぞれからでてくる枝が、どれくらい伸びるのかを測る。

#### 予想

枝の伸び方は、4月から6月にかけてどこでも同じように伸びるだろう。

#### 結果と考察

4月末から伸び出した新梢は、観察によりおもしろいことがわかりました。

まず、元の枝の上の方についた冬芽ほどよく伸びました。上部が一番、次に中部、最後が下部でした。くりの木は、成長の重点を先端にしているのです。なぜなのでしょうか。



どこが一番伸びるかな。



私は、くりの木は非常に太陽の光と関係の深い植物ではないかと考えました。そのために、日光が当たりやすい上部がよく成長するのです。ただ、蒸散作用の実験でわかったように、上部がよく伸びるわけは、日当たりばかりではないのも事実です。もっといろいろな理由があると思います。いずれにせよ、くりの木が日光を好む木だということにはまちがいないようです。それを強く感じたのは、くりの木の群生を調べて山に行き、自然に生えているくりの木を観察した時でした。くりの木は、幹に近い内側の枝には、ほとんど葉をつけず、外側に伸びた枝に葉をつけます。桜の木と比べるとその違いははっきりします。



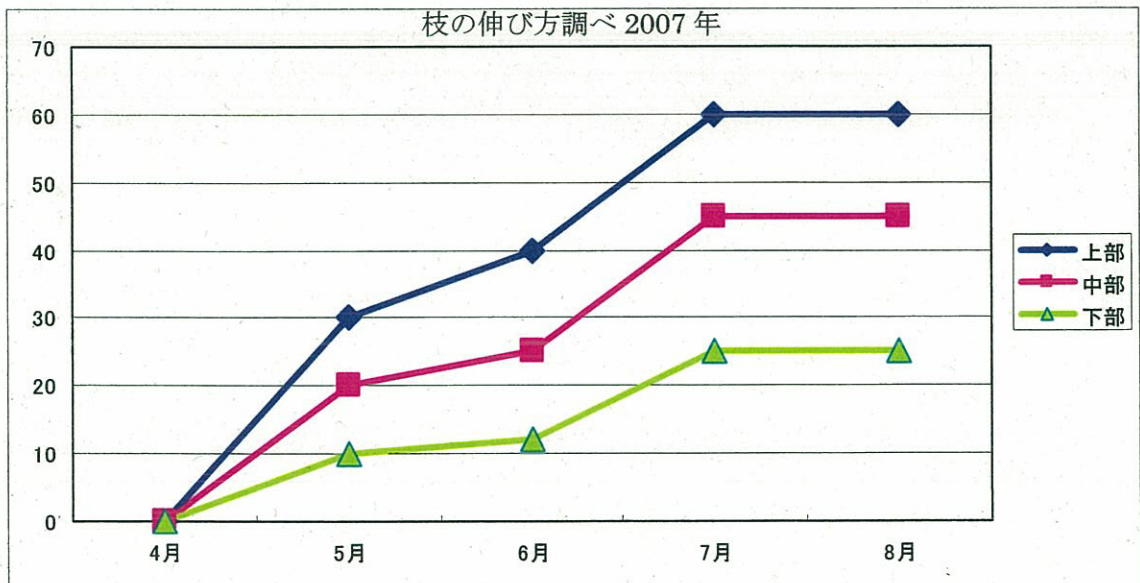
(写真左)  
桜の木は、内側にも葉がたくさんあります。

(写真右)  
くりの木は内側に葉がほとんどありません。



また、さらにおもしろいことに、この三つの部分の枝とも6月に成長のスピードがぐんと落ちました。全部の枝に共通するということは、栄養を枝にやらずに他にやっていることだと思います。枝にいかない栄養はどこにいつているのでしょうか。

私は、6月のくりの木の特征是、花にあると思いました。まず、独特のにおいをだしながら、すごい数の雄花を咲かせます。そして、雌花が咲き出します。くりの花にとって6月は満開の時です。だから栄養は、くりの木のかなりの部分が花にいつていると思います。そのために枝のどの部分も伸び方が小さいのだと考えられます。





#### ④くりの木が群生する不思議

秋田県には、奥羽山脈沿いに大規模農道があります。私の家の近くにも農道の一部が通っています。その道沿いの野生のくりの木が、どのように分布しているのか不思議に思い調べてみました。



##### 調査

野生のくりの木は、どのように分布しているのだろうか。

##### 方法

農道を5キロメートルにわたり、野生のくりの木がどのように育っているかを調べる。農道に引いている追い越し車線は、5m 間隔なので、それを参考に木と木の間隔を測る。くりの木の分布の様子は絵地図にまとめてみる。

##### 予想

私の印象では、ぽつぽつと一本ずつくりの木があったと思った。くりの木は1 km ぐらいいは離れているのではないだろうか。

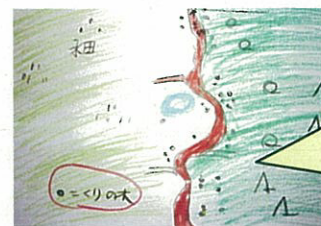
##### 結果と考察

農道の東側にくりの木は多くありました。西向きで太陽の光を多く受けることができるからだと思います。くりの木はとにかく光が好きな植物ですから。見つけたくりの木の総数は、およそ60本になりました。

それらを観察した結果、

- ① くりの木は群生すること
- ② 群生しているくりの木の間隔は、平均約5mであることがわかりました。

くりの木は一本で山に育つことは、ほとんどありませんでした。くりの木は仲間と群れる木でした。また、くりの木同士の間隔も予想以上にせまかったです。くりの木はなぜ、群生するのでしょうか。不思議が増えました。



くりの木は、群生していました。

#### ⑤青くて小さいいがの落果の不思議

くりの木を観察していると、夏に青いいがが落果することに気づきます。私は、なぜ秋になる前に、いがが落ちるのかを不思議に思っていました。去年の研究で、自分の木の花粉で受粉したいがは、8月に落ちてしまうことがわかりました。さらに一昨年の研究記録から、7月にも落果することがわかりました。そこで、夏にいがが落ちる理由をもっとくわしく調べてみようと思いました。

##### 実験

くりのいがはどうして秋になる前に小さいまま落ちてしまうのだろうか。

##### 方法

- ① 自家受粉と他家受粉のいがで比べる
- ② 日光をさえぎった場合とそうでない場合で比べる（他家受粉のいがで）



の2通りで調べてみました(①②とも各10個ずつ)。

### 予想

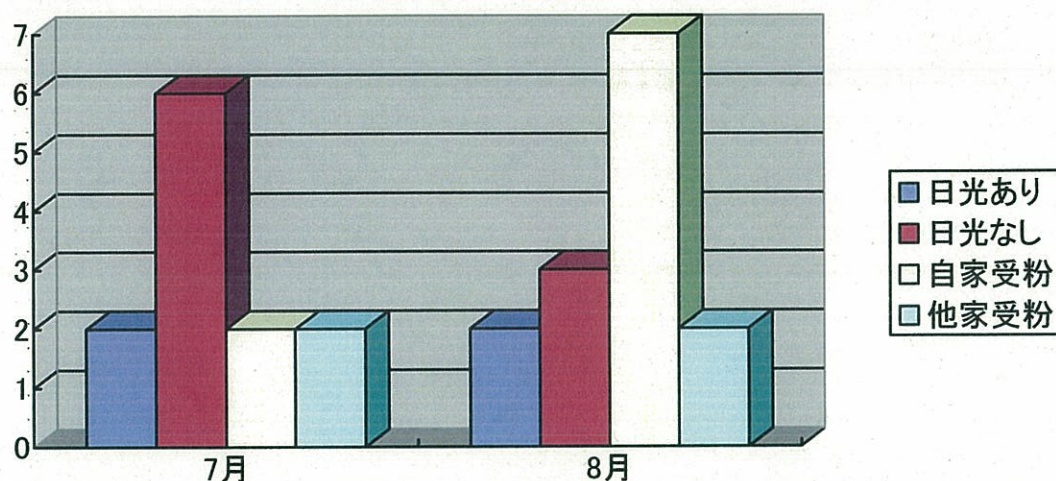
くりは日光が大好きだから、日光のさえぎられたいがや自家受粉のいがは7月から落ちるのではいか。

### 結果と考察

この実験から、わかったことは

- ① 夏にいがは2回にわたり落ちる
  - ② 1回目は受粉の仕方によるものでなく、「日光不足」が原因(7月ごろ)
  - ③ 2回目は日光不足よりも「自家受粉」が主な原因(8月ごろ)
- ということです。

いがの落果調べ



### 落果と枝の伸び方との関連

受粉が行われるのは、6月です。6月は枝の伸びが鈍るほどのくりの花が大量に咲き、栄養を使っていることを思い出しました。もしかしたら、枝に成長のための栄養が不足するように、受粉したばかりのいがにも栄養が不足しているようです。7月のいがの落果には、6月の栄養不足も影響しているのではないかと思います。だから、他家受粉して、日光も当たっているいがも落ちてしまうのです。くりの木は、自分の命を削って、花を咲かせているように思えてきました。くりは他家受粉の木。だから、花は、自分の木が子孫を残すために咲いているのではないのです。他の木に実をつけさせるために咲き、自分も他の木と結びついて実を育てていたのです。

### 梅雨による日照不足との関連

秋田県の梅雨明けは、7月下旬です。太陽の光が大好きなくりの木は、曇りや雨の日が続くと日照不足でいがを大きく成長させられず、7月のうちに落としてしまうようです。また、あらためてくりの木は他の木の花粉がなければ子孫を残すことができない木であるとわかりました。

### くりの群生性との関連

自分だけでは生きていけない木だと気づいた時、農道でのフィールドワークで見たくり



の木を思い出しました。くりの木は、山に一本だけぼつりと立っていることはありませんでした。いつも3本から7本で群生していました。あれは、くりの木の受粉の仕組みと関係していたのかもしれませんが。約5mの間隔で群生するのは、くりの木が子孫を残すための知恵だったのです。

## ⑥くりの花のにおいの不思議

くりの花は独特のにおいがします。くりの花にはたくさんの虫がきます。甲虫類が多かったのです。

なぜ、くりの花には虫が来るのでしょうか。この強いにおいが影響するのでしょうか。

### 実験

ありがが一番集まる味やにおいのするものはなんだろうか。

### 方法

くり蜜、蜂蜜（アカシア蜜）、コーラ、ダイエットコーラ、オレンジジュースを用意し、これらにありがが1時間で何匹来るかどうかを調べる。

### 予想

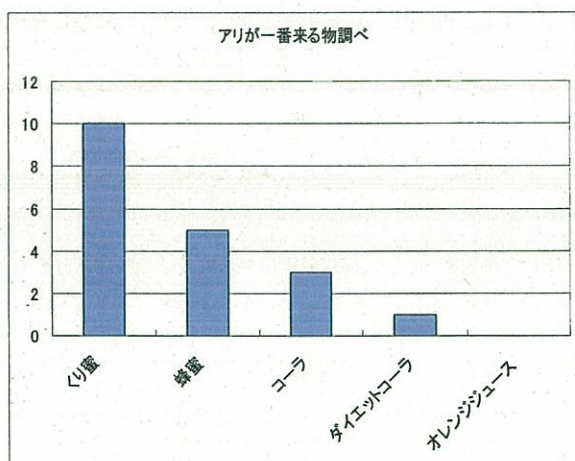
コーラと蜂蜜は甘さが強いのでありががたくさん来そうだ。

### 結果と考察

くり蜜が一番でした。甘さは蜂蜜（アカシア蜜）もあると思いますが、やはりにおいの強さが虫を引きつけると考えられます。くりの花の独特なにおいは虫に魅力があるようです。



くりの雄花です。



くり蜜にありが集まりました

さらに、このにおいについて調べようと思い、「ガスクロマトグラフ質量分析装置」というにおい分析装置のある秋田県総合食品研究所にお願いしました。

においの分析の仕方には、においを出す物質を気化させて機械で分析する方法と、人がにおいをかぎ、分析する方法があるそうです。食品研究所の機械は、酒のにおいを分析するのですが、残念ながら蜂蜜などのにおいを分析することはできないということでした。



くりの花のもつ強いにおいがなぜ、虫を引きつけるのか謎は残ったままです。大学のにおいを専門にしているところには蜂蜜などのにおいを分析できる機械があるかもしれないという食品研究所の方の話でしたので、機会があればぜひ、分析してにおいの秘密を探ってみたいと思っています。

## ⑦くりの木の周りに生えるきのこの不思議

くりの木を観察していて、気になることがありました。くりの木の周りにいつも同じ種類のきのこが生えることです。

うす紅色で平らな形をしていました。今年、そのきのこを見たときに、なぜくりの木の周りに生えるのだろうかとなりました。庭には松も杉もあります。ツツジやムラサキシキブの木もあります。それらの木の周りには生えず、いつも同じくりの木の周りに生えるのが不思議でした。

### 調査

くりの木とその周りに生えるきのこには何か関係があるのではないか。

### 方法

まず、家の人にインタビューしてみました。私の祖母は、そのきのこについて知っていて、「ブスダケ」と言っていました。

ところがきのこをどう調べるといいのかわからなかったので、父に頼んで、秋田県立博物館に聞いてもらいました。

教えていただいてわかったことは、

- 1 成長の記録をとること
- 2 図鑑を利用すること
- 3 地下にも深く伸びている根を調べるとよいこと

などです。

### 結果と考察

#### きのこの正体について

まずは、このきのこの正体を図鑑で調べることにしました。きのこは5cmぐらいで、色はピンクっぽい赤色でした。また、白っぽい斑点模様がありました。「日本のきのこ」(山と溪谷社 1988/10) という本で調べました。

たくさんあるきのこの中で、くりの木の下に生えていたのとそっくりのきのこを発見しました。「ドクベニタケ」とよばれるきのこが、くりの木の周りに生えるきのこでした。きのこの正体がわかったのですが、なぜ生えるのかは、図鑑ではわかりませんでした。

#### きのこくりの木との関係について

そこで、資料を探すと、ブナ林ときのことの関係について書かれた本を見つけました。「ブナ林をはぐくむ菌類」(文一総合出版 1998/11) という本の中に、きのこという菌類は、ブナの木と共生する関係にあると記されてしました。

きのこには菌糸と呼ばれる植物でいうと根のような部分があり、その菌糸が植物の根と土を結び栄養のやりとりをしていたのです。



くりの木もブナ科の木です。くりの木の周りにきのこが生えるのは、偶然ではないことがわかりとても驚きました。難しいことはよくわからないのですが、くりの木もきのこを必要としており、きのこもくりの木を必要としているという共生関係だと知ったときは、くりの木の不思議がまた一つわかったように思いました。

#### きのこクリタマバチのくりの木との関わり方の違いについて

パート1の論文にかいた「クリタマバチ」は、くりの木の冬芽に卵を産み付け、虫こぶをつくって、冬芽が枝や葉になっていくときの栄養をもらいながら、虫こぶを隠れみのにして生きていました。くりと共に生きてはいましたが、くりを利用するだけの関係でした。しかし、きのこはクリタマバチとは違い、くりの木と栄養のやりとりをするようです。くりの木ときのこの共生関係を実験や観察でもっと詳しく調べたいと思っています。

### 3 研究を終えて

「ふしぎだと思うこと、これが科学の芽です」

尊敬する朝永振一郎先生のこの言葉に励まされて、7年間くりの木の不思議を研究してきました。7年間の研究で、くりはどやって発芽するのか、枝はどのように伸びるのか、くりの花は受粉するためにどのような工夫をしているのか、花粉は受粉するとどう変化するのか、クリタマバチの虫こぶとくりの木との関係、くりの実は呼吸をしているのかなど、たくさんの発見がありました。

研究を進める中で、枝の伸びと開花の時期、実の呼吸と発芽、くりの木の根ときのこなど、無関係だと思っていたことが、本当はつながっていることがわかり、驚いたことが何度もありました。また、秋になる前になぜ青いまま落ちてしまう実があるのかについては、2年前にわかったつもりでも、今年研究を続けたことで新しい発見がありました。さらに、くりの木は自分のためでなく他のくりの木のためにたくさんの雄花をつけていたこと、枝が伸びる時期を逃してしまうともう成長ができないことを知り、自然の厳しさと、そこで生きるくりの木の知恵を感じました。

くりの木が知恵をしぼって花を咲かせ、実をつくり、周りの生き物たちと一緒に生きている様子を、私も知恵をしぼって研究するのは本当に楽しかったです。今年、子どもの木は見事な花を咲かせましたが、私の研究も7年間で花を咲かせることができたように思います。

でも、一つの不思議が解決すると、そこからまた新しい不思議が生まれてきました。小さな冬芽がなぜ大きく枝を伸ばすことができるのか、くりときのこの共生の仕方はどうなっているのか、くりの葉の蒸散はどのように行われ、環境にどんな影響を及ぼすのかなど、研究してみたいことがまだまだたくさんあります。

これらの不思議がわかった時、私の研究も、お母さんのくりの木のような、大きな実をつけることができるような気がします。



お母さんの木と子どもの木と私で記念撮影。7年間の私の研究も大きな実をつけられるといいなあ。