

甲南大学 総合研究所所報

甲南大学総合研究所 〒658-8501 神戸市東灘区岡本8-9-1 電話 (078) 435-2331(ダイヤル)

第32回 甲南大学総合研究所公開講演会

「植物たちを軽んじておられませんか？」

講演者 農学博士 田中 修 氏
甲南大学理工学部教授

1947年京都生まれ。京都大学大学院博士課程修了。スミソニアン研究所(アメリカ)博士研究員などを経て、甲南大学理工学部教授。植物生理学専攻。花芽分化とキノコ形成機構の解明、および植物の形質転換に関する研究。著書に『つぼみたちの生涯』中央公論新書『緑のつばやき』青山社『現代生物学通論』など他多数ある。



辻田忠弘 所長：本日進行係を務めさせて頂きます、総合研究所所長の辻田忠弘でございます。昨年度の春は食についてのお話をさせていただきました。今年度は、植物についてのお話をさせていただこうと、甲南大学理工学部教授であり、甲南大学大学院自然科学研究科の教授も兼ねていらっしゃる田中先生をお招きいたしました。田中先生は1947年に京都に生まれられて、京都大学大学院の博士課程を修了されました。農学博士でいらっしゃいます。アメリカのスミソニアン研究所の研究員などを経て、現在は甲南大学の教授であります。田中先生は、植物生理学の分野で、つぼみの分化や、キノコの形成を専門とされておられます。

私は、先生の本を読みまして、目からうろ

こが落ちたといえますか、飛び出たようでして、植物をどちらかという軽んじていたと思います。私自身は、情報の専門なのですが、動物の情報の研究をしています。たとえば、私たちは、目から入ってきた情報を頭で分析し、手や足に伝えます。人間の場合、情報の分析は非常に早いです。とてもよくできています。道で誰か人に会ったとき、瞬時にしてあれが誰であるかわかる能力をもっているのです。目から入ってきた情報が、脳へいきます。私の場合、脳の中に何千人という顔写真が入っていて、その中から1枚を選び出し、誰だということがわかるのです。これを、コンピューターで行っても、こんなに速くは処理できません。それほどの仕事が人間の脳ででき、瞬時にして次の動作に移ることは大変な能力です。植物

の場合は、おとなしくじっとしているだけです。同じ時刻に花が咲いたり、サクラであれば、同じ時期に示し合わせたように咲いたりします。動かずに、どのようにして情報の伝達を行っているのでしょうか。植物のしくみについて、我々は少し見過ごしてきたかも知れないです。そのあたりを本日は田中先生にいろいろとお話していただけたと思います。よろしく願いいたします。

田中 修先生：ABC朝日放送ラジオに、「おはようパーソナリティー道上洋三です」という20数年間続いている人気の長寿番組があります。道上さんの声は「関西の朝の声」として慕われております。私も時々ですが、この番組に出演させていただき、植物の生き方を紹介しています。数年前に出演した際に、約40分間の話をした中から、60秒間が抜粋され、ABC朝日放送ラジオのキャンペーン公共CMがつけられました。それが1年間ラジオで放送されたあと、2つの賞を受賞しました。内容は、もやしの話でした。聞いてくださった方もおられると思いますが、60秒間ですので、一度お聞きください。

(以下放送部分)

1998年、平成10年日本民間放送連盟賞統一キャンペーンスポット部門優秀と第38回ACCCMフェスティバル地域CM部門秀作賞受賞、朝日放送キャンペーン「見つけよう日本、身近な植物を知ろう、もやしの話、60秒」です。

『今、地球の温暖化や砂漠化が進み、環境はどんどん悪くなっています。環境を知るには身近な植物を知ること、と甲南大学の田中先生はおっしゃいます。そこで、身近なもやしの話。—

田中修先生：もやしは、暗黒の中に種子がいれられてしまっていて、なんとか光のあたっているところに出たいと思って一生懸命伸びている姿なのです。

道上洋三さん：そしたら、もっと光をあててあげたら、もっと伸びるということですか？

田中先生：いや、光をあてると、喜んで成長が止まります。

道上さん：成長がとまってしまうのですか？

田中先生：ええ、もう伸びる必要はなくなるわけですから。

アシスタント：光を探して探して伸びてくるわけですね？けなげだわ。もやし炒めにして簡単に食べていましたけど、けなげな生き物ですね。

道上さん：ぼーっと生きてたら、そういうもやしのつぶやきは聞こえないんだよ。

もやしのたくましさと人間の身勝手さ、身近なもやしのつぶやきから、自然とのかかわりを見なおしてみませんか？見つけよう日本。朝日放送です。』

(／ここまで放送部分)

40分間ほど話をした中から、この部分だけをうまく抜き出して、受賞できるようなCMをつくられた番組スタッフは優秀だと思います。だけど、このCMの主役はもやしです。もやしは、細身のひよろひよろと背の高い子を「もやしっ子」と呼ぶように、ひ弱いものの代名詞になっています。しかし、もやしは、暗黒の中で発芽した芽生えが生きるために光を求めて、懸命に生きる姿なのです。そのけなげさが多くの人々の心を打ったのだと思います。また、もやしは、みなさんにとともなじみの深い植物です。そういうなじみの深い植物の生き方が、あらためて多くの人々の心を打ったということは、いかに、私たちが身近な植物の生き方に無関心、無感動であるかを意味していると思います。

植物の生き方に無関心、無感動であることを象徴する言葉があります。「植物人間」、「植物的状態」という言葉です。まわりの刺激に反応せず、動きまわることができないことを、植物にたとえたものです。また、植物と動物を比較して、「動物は動きまわることができるけれども、植物は動きまわることができない」と言われます。「植物は、動きまわることができない」というイメージが定着しています。「このイメージは、植物への無関心から生まれたものだ」と、私は思います。私は、「植物は、動きまわることができない」とは思いません。「動きまわる必要がない」と考えています。そのように言うと、「植物なん

て手も足もないし、目も口もなく、根が生えているのだから、動きまわるはずがない。だから、『植物は、動きまわる必要がない』と言うのは、植物の側に立った負け惜しみではないか』と思われる方が多いでしょう。

しかし、植物がほんとうに動きまわる必要がないのかどうかは、わかりやすく吟味検証することができます。それは、動物であっても、なんの意味もなくウロウロ動きまわっているわけではないからです。動物がウロウロ動きまわる理由を考え、そのそれぞれの局面で、植物がどう対処しているかを考えればよいのです。そうすることで、植物が動きまわれないために、ほんとうに卑屈な不自由な生活をしているのか、あるいは、ほんとうに動きまわる必要がないのかどうかが見えてきます。ですから、まず最初に、動物がウロウロ動きまわる理由をお考えください。いくつもの理由は大きく3つに分けることができます。

まず、誰もが同意してくださるのは、動物は「食べ物を探し求めて」ウロウロしていることです。生物が生命活動を営むためには、エネルギーが必要です。エネルギーは、食べ物から得ます。ですから、動物は食べ物を探し求めなければなりません。植物も生物ですから、エネルギーがいります。しかし、植物は何も食べません。また、食べている様子もありません。それでも、すくすくと成長します。動物がすくすくと成長するためには、ものを食べなければならないことは、昔から知られていました。ですから、昔の人は「植物も何かを食べているだろう」と考えました。見えているところで何も食べていないから、「根で何かを食べているのだろう」と考えました。そのように、長い間、信じられてきました。根で何を食べているかを見つけようとした人もいました。でも、見つかりませんでした。見つかるはずがありません。根で何も食べていないからです。

植物は、食べ物を自分でつくっているのです。この自分でつくるといふ反応を、私たちは小学校か中学校の理科で学んでいます。思い出してください。「光合成」という反

応です。水と空気中の二酸化炭素から、太陽の光を使って、ブドウ糖やデンプンをつくるのです。ブドウ糖やデンプンは、動物が食べるものです。たとえば、デンプンはイネ、ムギ、トウモロコシ、ジャガイモなどの主成分で、私たちが食べているものです。病気になるって食欲がなくなった時、病院に行くと点滴注射を受けます。その中に、ブドウ糖が入っています。ブドウ糖からエネルギーを得るために、点滴注射を受けるのです。私たちがエネルギーを得るためのブドウ糖やデンプンを、植物は自分でつくります。ですから、植物は、食べ物を探し求めてウロウロ動きまわる必要がありません。

この光合成という反応を、小学校、中学校で、私たちは勉強します。まだ世の中のことがよくわからないうちに勉強して、植物が光の下でやっている当たり前の反応として理解します。ですから、あらためてこの反応について考えることはありません。でも、今、一度考えてください。材料になるのは、水と空気中の二酸化炭素です。エネルギーは、太陽の光のエネルギーです。どこにでもいっぱいある、きわめて安全なものばかりです。もし、人間がこの反応を真似することができたら、食糧危機の問題なんてなくなってしまう。今、地球上の人口は60億を超えています。1987年に50億人を超えて、たった12年間で10億人増えました。しかし、食糧生産はそんなに急激に増えません。ですから、「世界中で、10億人は食糧飢餓状態だ」と言われています。

もし、人間がこの反応を真似できたら、こういう悩みはなくなります。「人間の科学は、ものすごい進歩をとげ、発達している」と、私たちは思っています。しかし、残念ながら、人間はこの反応を真似することができないのです。植物の小さい葉っぱ1枚がやっている、この反応を真似することができません。「科学の発達」とか「発展する科学」とかは、むなししい言葉になります。植物を前に、人間はもっと謙虚になって、植物から多くのものを学びとらなければならないと思います。

こういうふうにお話すると、素直に聞いてく

ださる方は、「そうか、植物って自分で食べ物をつくるから、動きまわる必要がないんだ。いい生き方をしているな」と感心してくださるかも知れません。でも、まだそう思わないでください。植物が食べ物をつくるためには、光が必要です。もやしのように暗黒の中で発芽してしまつたら、光を求めてどんどん背丈を伸ばします。でも光に会えなければ、結局、枯れてしまいます。「もし植物が動きまわれば、光の当たるところへ動いていけば生きられるのに。やはり動きまわれないために、ひどい目に会っているじゃないか」と考えてください。

発芽の三つの条件、これも小学校の理科で勉強します。適当な温度、水、酸素です。光が入っていません。実際に、ダイズとかインゲンマメなどのマメ類、カイワレダイコンなどの種子は、光がなくても発芽します。これらは、栽培植物ですから、光が必要であれば、人間が与えます。自然の中を自分ひとりで生きていかねばならない雑草の種子は、光がないところで発芽したのでは、枯れてしまいます。ですから、雑草の種子は、「光のないところでは、絶対に発芽しない。光があったら発芽する」という性質を身につけています。いくつかの研究結果が、「ほとんどの雑草の種子は、光がなければ発芽しないという性質を持っている」ことを示しています。

「種子が、ほんとうに光を感じるのか」と、信じられない方もおられると思います。もし信じられなければ、土を掘ってください。深くから土をとって、その土をばらばらにして、水をかけて光の当たるところにおいてください。たくさん種子が発芽してくるはずですよ。そんな面倒なこと…と思われるなら、野や畑の土を耕してください。耕せば、それをきっかけにたくさんの雑草が発芽してきます。土の中に埋められて暗黒の中にいた種子が、耕されることでかきまわされ、上の方に出てきて、光が得られたからです。光が当たるようになったので、種子は、「チャンス」と思って、発芽するのです。ですから、植物の種子は、ちゃんと光が当たるか当たらないかを

知っているのです。

それでは、「どんな光でもよいのか」と言えば、そうではありません。「何色の光を受ければ、種子が喜んで発芽するか」ということが、60年前に、アメリカのスミソニン研究所で調べられました。種子は、赤い光が大好きでした。「赤い光を受ければ、ほとんどの種子は喜んで発芽する」ことがわかりました。なぜかと言えば、赤い光は光合成に役立つ光だからです。ですから、種子は光が当たるか当たらないかということだけでなく、何色の光が自分に当たっているかを知って発芽するのです。どこで発芽するかは、植物にとって生死を左右するものなので、非常に用心深い発芽のしぐさを持っているのです。そうして発芽した後は、もう動きまわる必要はないのです。

動物が動きまわる二つ目の理由は、「生殖の相手を探し求めて」です。動物は、雄と雌の二つの個体が合体して、子孫をつくります。ですから、相手が必要です。その相手を求めて、動物はウロウロ動きまわります。植物も、雄と雌に性が分化した生殖様式をとります。植物の生殖器は、花です。その中に、雄の生殖器官として、おしべがあり、雌の生殖器官として、めしべがあります。おしべの先端にできた花粉がめしべにつけば、種子(子孫)ができます。植物は、その花粉の移動を風や虫に託します。「大切な生殖という行為を、頼りない風や虫に託して、大丈夫なのか」と心配になります。きっと、植物も心配なのでしょう。だから、その不安を打ち消すように、いろいろな工夫を凝らしています。

もっとも確実な工夫は、花粉をたくさんつくることです。花を思い浮かべてください。思い浮かべた花に、おしべとめしべが何本あるか数えてください。めしべの方がおしべより多い花を思い浮かべられていたら、そんな花はありません。おしべの本数は、めしべよりも多いです。なぜでしょうか。花粉が、おしべにできるからです。植物は、おしべの数を増やして、花粉を多くつくろうとします。特に、花粉の移動を風に頼るマツやスギなど

は、風なんてどこに吹いていくかわかりませんから、あたりの空気が真っ白にくもるほど、多くの花粉を出します。これが花粉症の原因になって、人間には非常に迷惑な話です。しかし、植物にとっては、生殖のための大切な工夫です。

また、虫に助けをもらう植物もあります。これらは、花の色や香り、甘い蜜を用意して虫を引き寄せます。花がいっぱい咲いている花壇を見たら、仲が良さそうに、花が咲いている印象をうけます。しかし、仲が良いはずがないでしょう。自分のところに虫がきてくれたら、自分が子孫を残せるのです。ですから、たくさんの花が咲いている場所は、植物たちが魅力を競いあっている競争の場です。繁殖という行為をかけて、生存競争をしているのです。その舞台が、花の咲き乱れる花壇です。

そうして、花粉をたくさんつくり、虫を一生懸命呼び寄せて、せっかく花粉を運んでもらっても、同じ仲間の植物が同じ時期に花咲いていなければ、めしべに花粉をつけられません。ですから、同じ仲間の植物は、ちゃんと季節を打ち合わせて、花咲きます。春にはナノハナやチューリップ、秋にはキクやコスモス、これらはみんな花の咲く季節を決めています。それでも、まだ、不安な植物がいます。そういう植物は、開花する時刻まで打ち合わせています。アサガオは朝、ツキミソウは夕方、ゲッカビジンは午後10時に花開くと決めています。

「花時計」という言葉があります。公園や広場の花時計を見に行くと、花壇の上を時計の針がまわっているだけです。でも、本来の花時計は、時計の針などいません。時計盤上の花壇のそれぞれの時刻の位置に、それぞれの時刻に花を開く植物を植え、どの位置の花が開いているかを見て時刻を知ることができます。これが、ほんとうの花時計です。この時計は、つぼみたちが時刻をきちんと打ち合わせて開く性質に基づくものです。

このように、植物はいろいろな工夫を凝らすことによって、動きまわらずに種子をつくり

ます。こうしてお話すると、一つの疑問が生まれるはずですが、「花の中には、おしべもめしべもある。雄の生殖器官、雌の生殖器官があるのだから、自分の花粉を自分のめしべにつければ、そんなにたいそうな工夫をしなくても、種子ができるではないか」という疑問です。ところが、植物は自分の花粉を自分のめしべにつけることを望みません。そのように生殖をしたら、同じ性質のこどもが生まれるだけです。雄と雌に性が分化した生殖の目的は、子孫の数を増やすことだけではありません。二つの個体の性質を混ぜ合わせ、いろいろな性質を持つこどもをつくるのが大切です。そうすることで、いろいろな環境に耐えて、その植物種が生き残っていけるからです。ですから、植物は自分の花粉を自分のめしべにつけたくないのです。それにもう一つ、自分の花粉をつけられれば、今まで隠れていた悪い性質がこどもにでてくる場合があります。そのことは、動物でも同じです。ですから、人間の場合は、近親間の結婚を禁じています。

植物は自分の花粉が自分のめしべにつかないように、いろいろな工夫をしています。どんな花でもよいので、思い浮かべてください。一番簡単な工夫は、多くの花で、おしべがめしべを避けるように横を向いています。あるいは、おしべとめしべが接触しにくいように、それぞれの高さを変えています。生殖器官である花を一つの家庭としますと、おしべが雄、めしべが雌で、お互いがそっぽをむいて、「家庭内別居」の状態、自分たち同士で子孫をつくることを避けています。

もう一つの工夫は、おしべとめしべが成熟する時期をずらすことです。おしべが成熟したとき、めしべはまだ成熟していない植物があります。花粉をいくら飛ばそうとも、隣にいるめしべは知らない顔です。その反対もあります。めしべが成熟したときに、おしべがまだ成熟せず、花粉が出ない植物です。このように「すれ違い夫婦」のようになって、自分の花粉が自分のめしべにつくことを避けています。

そのほかによく知られているのが、果樹の

持つしくみです。リンゴやナシなどは、自分の花粉と他の花の花粉をきちんと識別するしくみを持っています。そして、自分の花粉がついたときには、種子をつくりません。種子ができないということは、実ができないことです。この性質は、私たち人間にはやっかいです。よい果樹の品種ができたなら、その木の枝を、接ぎ木や挿し木で、どんどん増やします。ですから、「二十世紀ナシ」の果樹園に行くと、「二十世紀ナシ」の木が何本あっても、一本から増やされたもので、遺伝的には一本と同じです。隣の花も自分の花と遺伝的にはまったく同じです。ですから、果樹園では、違う品種の木を植えておかねばなりません。あるいは、面倒でも、違う品種の花粉を人工的に花にかけねばなりません。たとえば、りんご園で「ふじ」という品種を栽培している人は、掃除機のようなものをもって、ほかの品種が育っている果樹園へ行きます。そこで、掃除機で花粉を吸い取ってきます。そして、帰ってきて、自分の果樹園のリンゴにその花粉をかけます。「人工受粉」という、果樹園の春の風物詩です。人間にとっては面倒なものですが、植物にとっては大切な性質です。こうして、植物たちは、きちんと、雄と雌に分れて生殖することの意義を知って生きているのです。

1番目の理由「食べ物を探し求めて」、2番目の理由「生殖の相手を探し求めて」では、植物はぜんぜん動きまわる必要がありませんでした。逆に、動物は動きまわらなければ生きていけないのです。そうしなければ、「食べ物がない」、「子孫も残せない」という、かわいそうな生物が、動物だと言えます。

動物が動きまわる3番目の理由として、いろいろなことを頭に思い描かれているかも知れません。しかし、それらすべては「よりよい生活環境を求めて」ということに集約できます。たとえば、暑いとき、涼しいところを求めて動きます。寒いとき、暖かいところへ移動します。水がなくなったら、水があるところへ移動します。襲われたら、身の安全なところを求めて移動します。その他にも、いろ

いろな状況が考えられるでしょう。

まず最初に、「植物は暑いとき、寒いとき、どうしているか」を考えましょう。春と秋に花を咲かせる植物種が多いです。「なぜ、春と秋に花を咲かせる植物種が多いのか」と、考えてください。花は生殖器官ですから、花が咲いたら種子ができます。ですから、「なぜ、春と秋に花を咲かせる植物種が多いのか」という疑問は、「なぜ、春と秋に種子をつくる植物種が多いのか」という疑問に置きかえられます。種子の役割を考えてください。いくつも大切な役割がありますが、その中の一つは、悪い環境を耐え忍ぶことです。

たとえば、「弥生時代の遺跡から出てきたハスの種子をまいたら、発芽し、成長し、花を咲かせた」という話があります。2000年もの間、悪い環境を耐え忍んで、生きていたのです。こんな極端な例を考えなくても、「何百年前の遺跡から出土した種子が、発芽し、成長した」という話は珍しくありません。種子は、「都合の悪い環境に耐えて、生き延びる姿」です。

植物にとって、都合の悪い環境とは何か。それは、毎年訪れる、夏の暑さと冬の寒さです。ですから、夏の暑さに弱い植物は、春の間に花を咲かせて種子をつくります。冬の寒さに弱い植物は、秋の間に花を咲かせて種子をつくります。そして、種子の姿になって、夏の暑さ、冬の寒さをしのぐのです。

「では、春の間に植物は『もうすぐ暑い夏が来る』ことを知って花を咲かせるのか、秋の間に『もうすぐ寒い冬が来る』ことを知って花を咲かせるのか」という疑問が当然でできます。「植物は、季節を知っている」と言えば、皆さんはすぐに同意してくださいます。それは、植物が季節をまちがえずに、毎年、同じ季節に花を咲かすからです。でも、「植物は、前もって、暑い夏や寒い冬の訪れを知っている」と言えば、簡単に納得してもらえません。しかし、植物は夏の暑さや冬の寒さの訪れを前もって知っています。どうして、知っているのでしょうか。それは、葉っぱ

が夜の長さをはかっているからです。

「夜の長さをはかれば、暑さ、寒さを前もって知ることができるのか」とお考えください。できるのです。たとえば、春から夜がだんだんと短くなって、一番、夜が短く夏らしくなるのはいつでしょうか。それは夏至の日、6月下旬です。しかし、一番夏らしく暑くなるのは、いつでしょうか。それは8月です。夜の長さは、気温より、1、2ヶ月、先に変化しています。夏至の日を過ぎると、夜はだんだん長くなります。一番冬らしく長くなるのは冬至の日、12月下旬です。一番冬らしく寒くなるのは、2月です。やはり、夜の長さの変化が、気温より、1、2ヶ月、先行しています。ですから、植物は、夜の長さをはかることで、1、2ヶ月、夏の暑さ、冬の寒さを先取りします。そうして、花を咲かせて種子をつくり、夏の暑さ、冬の寒さをしのいでいるのです。ですから、植物は、夏に暑くなった、冬に寒くなったとあって、動きまわって逃げる必要はぜんぜんありません。

でも、夏、すべての植物が種子になっているわけではありません。「葉っぱをつけたまま、夏の暑さに耐えているものもあるではないか」と思われるでしょう。そういう植物は、どうしているのでしょうか。真夏の砂浜を、思い浮かべてください。裸足で歩けないほど、砂が焼けてます。そのあたりに車を停めていると、触れないほど熱くなります。しかし、植物の葉を触ってください。熱くはありません。植物の葉は、ちゃんと、自分の体温を調節しています。植物では「体温」と言わずに、葉の温度と書いて、「葉温」と言いますが、植物は葉温を調節しています。どのように、調節しているのでしょうか。葉から、水を蒸発させています。人間が汗をかくのと、同じしくみです。水を蒸発させれば、そのときに熱が逃げます。だから、暑いとき、植物は葉から水を蒸発させています。「葉っぱから、どうして、水が蒸発するのか」と思って、葉を顕微鏡で見るとすぐにわかります。ウメでもサクラでもイネでも、葉を顕微鏡で見ると、たくさんの穴があいています。葉っぱは、穴だらけなのです。この穴から、水を蒸発させ

るのです。どれくらいたくさんの穴があいているのでしょうか。それは植物の種類によって違いますが、1ミリメートル四方で、少ないものでも100個くらいあります。多いものでは、1000個を超えています。植物の葉は穴だらけで、この穴から非常にたくさんの水を蒸発させます。1日に自分の体重の数倍の水を蒸発させることは、珍しいことではありません。人間は車を洗ったり、水洗トイレで多くの水を使って、「水をたくさん使うことが、文化程度のパロメーターだ」というような言い方をします。もし水の使用量が文化程度のパロメーターになるのなら、「植物の文化程度は、かなり高い」ことになります。

このようにお話すると、「植物は水をたくさん使うから、水不足に弱いのだ」と納得される方が多いと思います。多くの人が「植木鉢に育てていた植物、あるいは、栽培植物に、水をやり忘れて枯らした」という経験を持っておられるからです。しかし、「植木鉢の植物に水をやらないで枯れたから、植物は水不足に弱い」というのはおかしいです。飼っている動物に水をやらなければ、動物も死にます。鳥かごの小鳥に水をやらなければ、小鳥は死にます。鎖につないだ犬に水をやらなかったら、犬は死にます。ライオンでも、檻に囲って、水を与えなければ、死にます。

植物は、決して水不足に弱くありません。自然の植物を見てください。雨が少々降らなかつたら、「水が不足する」と、私たちは心配します。しかし、野や山で育つ植物は簡単に枯れません。もちろん、枯れる植物もあります。栽培している植物や、植えかえてまだ根が張っていない植物は、枯れます。しかし、自然の中で、根を張りめぐらせている植物は、枯れません。ものすごい量の根が、土の中に張りめぐっているからです。

「植物が、どれくらいの根を張りめぐらせるのか」を調べた人がいます。一粒のムギを、4ヶ月間育てます。そうしたら、たくさんの短い根がでてきます。その長さをすべて加算すると、どれくらいになると思われますか。約1万1千キロメートルになりました。地球の一

回りが約4万キロメートルですから、地球一回りの4分の1以上もの長さになったということです。どこまで正確かはわかりませんが、いくつかの調査結果がそれに近い数値を出していますから、根の長さは、私たちの想像をはるかに超えているということです。

根は、水不足になると水を求めてぐんぐん伸びるという「ハングリー精神」を持っています。だから、「ゴルフ場の芝生の根をよく張りめぐらそうと思ったら、水を毎日やっちはいけない」と言われます。水をやらなければ、根は2日目3日目と水を求めて伸びます。4日目になると「もうダメだ」と思います。そのときに、水をたっぷりあげたら、元気を回復します。そして、また、2日、3日と水を与えなければ、水を求めて伸びます。4日目ぐらいに、根が「もうダメだ」と思ったときに、水を与えます。これを繰り返すことで、根は強く張りめぐらされます。

このハングリー精神を刺激する方法は、イネの栽培にも使われます。ご存知のように、イネは水田で育ちます。水がいっぱいあります。根を生やさなくてもよいぐらいに、たくさん水があります。ですから、イネは貧弱な根しか生やしません。しかし、そんなことをしていたら、秋に垂れ下がるほどに重くなる穂を支えることができません。ですから、夏にイネをびっくりさせます。水を一気に抜いて土が割れるほど、干上がらせます。夏の水田を見て下さい。土の表面が割れるほど、乾いているときがあります。水をもらえないので、イネはびっくりして根を生やします。そうしてこそ、秋の垂れ下がるほど重い穂を支える植物体になるのです。

夏の暑さを種子で過ごす植物は、地上部と地下部がうまく連絡をとりあって、しのいでいました。冬の寒さに対しても、すべての植物が種子で過ごすわけではありません。樹木の芽を見て下さい。冬の寒さをしのぐために、「越冬芽」と呼ばれる、小さいカチンカチンの芽になります。越冬芽は冬の寒さをしのぐものですから、寒くなってからつくっても意味がありません。また、寒くなったら、つくることができません。ですから、樹木

は秋になると、「もうすぐ寒くなる」ことを知って、越冬芽をつくりはじめます。「どうして、もうすぐ寒くなることを知るのか」については、先ほどお話ししました。葉っぱが、夜の長さをはかるのです。だんだんと長くなる夜の長さを感じたら、葉っぱがアブシジン酸という物質をつくります。その物質を、芽に送ります。その物質は夜の長さに応じてつくられますから、夜が長くなれば芽にたくさんのアブシジン酸が送られます。それが芽にたまると、芽は越冬芽になります。

このしくみは、「サクラが秋に咲く」現象に深い関係があります。「サクラが秋に咲く」と言いましても、間違ったものではありません。サクラが秋に咲けば、「不思議だ。なぜだろう？」と新聞やテレビにもてはやされます。でも、そのとき、大切なことが抜けています。「サクラのつぼみは、いつできるか」ということが、知られていません。「サクラのつぼみは、いつできるか」と、学生さん400人ほどに聞いたことがあります。答えやすいように、春夏秋冬の4つにわけました。答えは、春夏秋冬でそれぞれ、100人くらいずつで同じでした。結局、「サクラのつぼみは、いつできるか」は、知られていないのです。サクラのつぼみは、夏にできます。来年春に咲くサクラのつぼみは、今年の夏にできるのです。もし、そのことを知っていたら、秋に咲いてもそんなに不思議ではありません。キクやコスモスなどの秋に咲く花は、夏につぼみをつくって秋に咲いています。だから、むしろ不思議なのは、「どうして、夏にできたつぼみが、秋に咲かずに、春に咲くのか」ということです。これに対し、「秋は、寒いからだ」と思われる方が多いです。でも、秋と春は同じ温度です。ただ、秋は、夏が暑かったから寒く感じるし、春は、冬が寒かったから暖かく感じるだけです。ですから、秋にサクラが咲かないのは温度のせいではありません。

もしサクラが秋に咲いたとしたら、どうなるのでしょうか？キクやコスモスは秋に咲いたとしても、種子をつくるまでの期間が短いですから、種子になって冬を過ごせます。しかし、樹木は種子をつくるのに時間がかかります。

ですから、秋に花を咲かせたら、すぐ冬がくるのに、種子がまだできていません。すなわち、子孫が残せません。そんな植物は、絶滅してしまいます。ですから、サクラのつぼみは、秋に咲かず、越冬芽になります。さきほどと同じくみです。葉が夜を感じて、アブシジン酸をつくり、それを芽に送ると、越冬芽ができます。サクラの冬の芽を見てください。同じような越冬芽が、2種類あります。葉を包みこんだ越冬芽と、つぼみを包みこんだ越冬芽です。今年の冬、サクラの越冬芽を見られたら、芽をほどいてください。中から葉っぱばかりがでるものと、中からつぼみがでるものがあるはずです。

では、「どうして、秋に咲くことがあるのか」ということです。秋にサクラが咲いたら、そのサクラの前歴をたずねてください。たいていの場合、夏の間にも毛虫に葉っぱが食べられています。毛虫に葉がすべて食べられてしまったら、夏に葉がなくなるわけですから、夜の長さがはかれません。アブシジン酸を芽に送ることができません。温度は春と同じですから、つぼみはそのまま成長して咲いてしまいます。ですから、「秋にサクラが咲く」という現象がおこります。

それでは、「越冬芽に包み込まれたつぼみが、春にどうして咲くのか」という疑問が当然でできます。春に咲くつぼみは、春になるまでに冬の低温を受けます。この冬の寒さを感じることで、芽の中のアブシジン酸が分解してなくなります。芽は、寒さを感じたら、あとは暖かくなるのをじっと待っているだけです。だいたい2月の初めには、芽は、アブシジン酸をなくして、「早く暖かくなったらいいのに」と思っているでしょう。ですから、2月初めからビニールハウスでサクラを覆ったら、2月の下旬には花が咲きます。今年、大阪府立植物園「花の文化園」で、その試みがなされました。新聞やテレビで報道されましたから、ご存知かも知れませんが、2月初めからビニールハウスでサクラを覆うと、2月下旬にサクラが満開になりました。こうして、植物は冬の寒さを動きまわることなく、きちんとしのいでいるのです。

でも、「まだ納得できない」と思う方がおられるかも知れません。それは、冬の樹木の姿を見て、「やっぱりかわいそうだ。冬の寒さのために葉は枯れ落とされたんだろう」と思われるのが原因です。しかし、樹木は、「寒さのために、葉を枯れ落とされた」と思いません。冬の枯れ木のような樹木の姿は、自分が望んでなっているのです。それには、強い根拠があります。落ち葉、枯れ葉を集めてください。集めたら、葉の柄の先を見てください。同じ植物種の葉なら、その部分が同じ形をしています。なぜかと言うと、その部分は枝から切り離れやすいように、植物が「離層」というカチカチのもろい細胞をつくったからです。風が吹けば、そこからぼろっと落ちるようになっています。植物は、枝から葉を切り落とす場所を、自分でつくっているのです。

もう一つ、根拠があります。緑の葉には、栄養がいっぱいあります。たんぱく質や糖がいっぱい含まれています。しかし、落ち葉、枯れ葉はカサカサで、栄養などほとんどありません。動物もよく知っていて、緑の葉っぱを食べますが、落ち葉を食べません。葉が緑のときにあった栄養は、どこへいつしまったのでしょうか。植物は葉を切り落とす前に、栄養分を芽や根や幹に取り返すのです。根に蓄えるものもあれば、芽に蓄えるものも、幹に蓄えるものもあります。冬が来ると、「寒くて光合成ができないから、葉を切り落とそう」と思って、植物は、栄養分を葉から回収して、葉を切り落とすのです。ですから、冬の枯れ木を見て、「樹木が、かわいそうだ」と思ってもらう必要はありません。枯れ木を見られたら、「春を楽しみに待っている姿だ」と思ってもらえばよいのです。

こうして、植物は暑さ寒さにきちっと対応しています。しかし、植物には、やはり植物であるがゆえの、運命があります。それは、動物に食べられることです。「動物は何を食べているか」と考えてください。すべての動物は、植物を食べて生きています。そう言う、「動物を食べている動物もいる」と思われる方がいるかも知れません。「その食

べられている動物が何を食べているか」ということをたどっていけば、植物に行きつきます。すべての動物は、植物を食べて、大きくなるのです。「もし植物が動きまわって逃げられたら、動物に食べられないですむじやないか。やはり、動きまわれないために苦労しているのではないか」と思われるかも知れません。しかし、植物が本気で逃げまわって動物に食べられなかったら、動物は生きていけません。逃げまわらなくても、植物が本気で葉っぱの中に有毒な物質をつくって、動物に食べられることを完全に拒んだら、動物は生きていけません。

植物は、そういうことを望んでいないでしょう。「動物に生きていてほしい」と思っているはずですが、これは、寂しいからではありません。虫に花粉を運んでもらいます。また、動物の身体にくっついて、種子を遠くへ持って行ってもらいます。実を食べてもらい、種子を遠くに撒き散らしてもらいます。これらは、植物にとって、「生活の場を広げる、生活の場を変える」という意味を持っています。だから、植物は動物に生きていてほしいのです。ですから、植物は、「動物に、ちょっとくらい食べられてもよい」と思っているでしょう。その代わりに、植物は、食べられた身体を再生する、すばらしい能力をもっています。

マタタビという植物で、その能力を紹介します。ここに、背丈10cmほどの苗木があります。葉が6枚ついています。「この1本の苗木から2億本以上の苗木をつくるのに、どのくらいの期間がかかるか」を想像してください。もちろん、ほんものの植物ですから、工場で大規模生産することはできません。ですから、そんな短い期間ではできません。

私たちは、こうして、増やします。葉っぱのつけ根には、すべての植物に必ず芽があります。葉っぱ1枚と芽をつけて、茎を約1センチメートルの長さで切ります。すると、5本くらいを切り取れます。この苗木を人工の条件で育てると、1ヶ月で、もとの苗木の大きさに育ちます。だから1ヶ月たてば、1本が5本になります。「1ヶ月で1本が5本になっても、たいしたことない」と思われるかも知わか

りませんが、2ヶ月すれば、25本になります。3ヶ月たてば、125本になります。そうして増やしていくと、6ヶ月まじめに続けたら、約1万5千本になります。計算機をたたいてみてください。5x5x5...1年すれば、2億4千万本に増えます。たった1年間で、1本の苗木が2億本以上に増えるのです。これが、植物が自分の身体を再生する能力です。

「これは、マタタビというなじみのない植物で説明しているから、特別な性質なのだろう」と思われるかも知れません。そうでは、ありません。これは、すべての植物がもつ性質です。私たちがたまたまマタタビを実験に使っているのも、例にあげただけです。また、「人工の条件で育てたから、そんなことができたのだ」と思われるかも知れません。たしかに人工の条件で育てたので、成長の速度が速く、期間が大幅に短縮されました。しかし、自然の中でも、この性質は確実に生きています。木の枝を切っても切っても、すぐ枝がでてくる、あるいは、雑草を刈っても刈っても、すぐまた生えてくることを経験しておられる方には、すぐに同意していただけるはずですが、植物はこのように、自分の身体をつくりあげる能力を持つことによって、「動物に、ちょっとくらい食べられてもよい」という生き方をしているのです。

植物は、自分の身体を守るというしくみももっています。たとえば、日差しが強い日、私たちが外出するとき、帽子をかぶったり、日傘をさしたり、サングラスをかけたりします。それは、太陽が暑いからとか、まぶしいからだけではありません。太陽の中に紫外線が含まれているからです。紫外線は日焼けの元になり、ひどい場合は皮膚が火傷のようになります。紫外線は、皮膚を老化させ、シミやしわをつくります。強すぎる場合には、皮膚ガンをおこしたりもします。紫外線は、なぜそんなひどいことをするのでしょうか？その大きな原因は、活性酸素を生み出すからです。

「活性酸素」という言葉を聞かれたことがあるでしょうか。酸素は、命に絶対必要なものです。その上に「活性」という響きのよい

言葉がついたら、「ちょっと吸ったらすごく元気になる酸素」と思われるかも知れません。しかし、活性酸素は恐ろしいものです。たとえば、新聞や雑誌にこの言葉がでてくるとき、「活性酸素は死を招く」あるいは「病気の90%は活性酸素が原因」などと書いてあります。「ガンや老化の原因は、活性酸素だ」とも言われます。活性酸素とはひどく有害なもので、紫外線が当たればできるだけのもではありません。しかし、紫外線が当たってできる活性酸素は、白内障とか皮膚ガンの原因になることがわかっています。ですから、私たちは紫外線をなるべく避けているのです。

植物は、自然の中で、太陽に直接当たっています。紫外線もきつとたくさん当たっているはずですが。しかし、植物の葉は日焼けしません。日焼け止めクリームを塗っているわけでもありません。「紫外線は、植物にだけやさしいのではないか」と思えます。しかし、それは人間のひがみです。紫外線は植物の葉に当たれば、やはり活性酸素を発生させます。しかし、植物と人間の大きな違いは、植物は活性酸素と闘うのに年季が入っています。人間が活性酸素の恐ろしさを知ったのは、せいぜい数十年前です。しかし、植物は、陸上で生活するようになった約4億年前から、紫外線に当たって生きています。だから、紫外線と闘う術を身につけています。

どのように、闘っているのでしょうか。葉に紫外線が当たれば、葉でとにかく反射させようとしています。それでも、すべてを反射しきれません。やはり、紫外線は葉の中に入ってきて、活性酸素をつくります。ですから、植物は活性酸素を消去するしくみを持っています。これは、人間も持っています。活性酸素が身体のなかで発生したら、それを消去するしくみです。しかし、植物には植物独特のものがあります。「抗酸化物質」という言葉を聞かれたことがあると思います。これは、活性酸素を消去する物質です。どんなものかという、ビタミンE、ビタミンC、ポリフェノール、イソフラボノイド、アントシアニン、

カテキン、カロテン、リコペンなどです。

植物は、こういう物質を、多く含んでいます。植物種によって量は違いますが、多かれ少なかれ、このような抗酸化物質をつくることによって、植物は活性酸素と闘っているのです。野菜や果物は、これらの物質を特に多く含んでいるので、人間の健康に良いと言われます。また、今あげた物質は、健康食品として、もてはやされています。人間は、植物が活性酸素と闘うためにつくる物質を使って、身体の中で発生する活性酸素と闘って、健康に生きようとしているのです。植物たちが供給してくれる抗酸化物質は、「同じ活性酸素で悩む私たちに、植物がプレゼントしてくれる物質」と言えると思います。

植物は、香りも身を守るために役立っています。花の香りは、虫を引き寄せるのに使われます。果物の甘い香りは、動物に寄って来てもらって、食べてもらい、種子をどこかに持って行ってもらうために使われます。こういう香りは人間にも心地良いものですから、私たちは香りに対して、まったく無警戒です。私たちは、花のそばに行ったら、なにげなく、花の香りを嗅いでしまいます。

ところが、香りは植物の武器になります。1930年、ソ連のトーキンという人が「植物は香りを出してカビや細菌を殺して、自分の身を守っている」と考えました。「森林浴」という言葉があります。森の中に入って、ほのかな木の香りをかいで、身も心もリフレッシュするものです。樹木の出すほのかな香りを、「フィトンチッド」と言います。カビや細菌を殺すために、植物が出す香り物質です。それを、私たちは生活の中に取り入れています。たとえば、サクラ餅や、ちまきや、ササずしなど、これらは、植物のその機能を利用して食品を保存しようとするものです。さしみにつけるワサビやシソ、これもその作用を利用しています。お風呂にユズを入れたり、ショウブを入れたり、いろいろな植物由来の芳香剤を入れたりします。これらも、その香りでカビや細菌を殺そうとするものです。

香りは、植物のまわりに寄ってくるカビや細菌を殺すだけでなく、もっとおもしろい作用を持つことが、最近わかってきました。植物の苗や肥料を買いに行けば、近くに農薬がずらりと並んでいます。その農薬の説明書を読んでください。植物の病気が、いっぱい書いてあります。サビ病、ベト病、ウドンコ病などの病名が並んでいます。植物にも、病気がたくさんあるのです。もちろん、植物も「病気になりたくない」と思っているでしょう。ですから、病原体が植物の身体に感染したら、植物は徹底的に闘います。感染した葉は、抵抗性のある物質をつくります。これには、病原体を溶かす作用などがあります。こんな物質をつくって、病原体をやっつけようとしてます。病原体が感染した葉でそれがつくられるのは、不思議ではないですが、健全な葉にも同じものができます。病原体がまだ感染していないのに、病原体に抵抗するための物質がつけられるのです。

なぜ、病原体がまだ感染していない葉で、こんな物質がつけられるのでしょうか。調べられて、しくみがわかりました。病原体が感染した葉が、サリチル酸という物質をつくります。これをすぐに、他の葉に伝達します。サリチル酸が送られてきたら、植物の葉は抵抗性物質をつくるのです。だから、病原体が感染した葉だけでなく、病原体がまだ感染していない葉っぱで、この抵抗性物質がつけられるのです。このサリチル酸という物質は少し構造が変わるだけで、香り物質になります。これは、空気の中を漂っていきます。サリチル酸メチルという香りになって、漂います。まわりにいる同じ仲間の植物が、その香りを吸います。吸えば、それは身体の中でサリチル酸になって、やはり抵抗性のある物質をつくります。ですから、1枚の葉が病原体に侵されたら、「病原体が来たから、警戒しなさい」という指令が植物の身体にいき渡り、隣近所にいる仲間の植物にも「警戒するように」という香りの警告が伝えられるということです。このように、植物は香りを情報伝達のために使っています。

最近、香りの別の作用が明らかになって

きました。リママメ(ライママ)というママでわかってきた現象です。ナミハダニというダニがいます。これは害虫で、葉を食べます。ナミハダニが葉を食べたら、この植物はある香りをだします。その香りを嗅ぎつけるのはチリカブリダニで、この香りが大好きなのです。チリカブリダニは、この香りに誘われて集まってきます。「このダニにも葉を食べられるじゃないか」と心配になりますが、このチリカブリダニは、ナミハダニの天敵で、ナミハダニをいっぱい食べます。だから、植物は、ナミハダニが自分を襲ってきたら、SOSの香り物質をだし、この香りにつられて寄ってくるチリカブリダニに、ナミハダニをやっつけてもらおうとしているのです。身を守るために、こんなしくみも植物は持っているのです。

以上、動物がウロウロ動きまわる理由を考え、そのそれぞれの局面で、植物はどう対処しているかを考えてきました。その結果、植物が、動きまわることなく、食べ物をつくり、生殖の活動を行い、暑さ、寒さに対応して、自分の身体を守り、暮らしているのだということを知っていただいたと思います。いろいろな工夫やしくみ、知恵がありました。植物は動くことなく、しゃべることなく、ただ黙って成長しているだけですが、植物の能力を見直してやってください。

最後に、今週の日曜日は、「時の記念日」でした。ですから、植物が「時を刻む」というのをテーマに、十数分間、話をして終わろうと思います。

私たちは、時を刻む大切さを良く知っています。植物もまた時を刻む大切さを知っています。たとえば、先ほど、「つぼみが時間を打ち合わせて、同じ時刻に開く」ことを紹介しました。「どうして、同じ時刻に、別々の離れた個体が花開くのか」と考えてください。それは、つぼみが時を刻んでいるからです。多くの場合、「夕方に暗くなる」のを合図に時を刻みはじめます。そして、「何時間後かに、開こう」と決めているのです。ですから、つぼみの時計を狂わせることは簡単です。暗くなり始める時間を変えたらいいのです。そうすれば、開花時刻を容易に変

えることができます。たとえば、ゲッカビジンは夜にしか開きません。でも、開花3日前から、昼、ダンボール箱をかぶせて、つぼみを暗く覆います。そして、夜、電灯がついた明るいところにおいていたら、3日後、つぼみは昼過ぎに開きます。

つぼみの時計を簡単に狂わすことができるので、「植物の時計は、いいかげんなもの」に思えるかも知れません。しかし、私たちが狂わさなければ、植物の時計はたいへん正確です。アサガオやツキミソウは、一日の長さを知っています。たとえば、つぼみがたくさんついたアサガオの鉢植えを真っ暗な部屋の中に入れてください。なるべく光が当たらないようにして、つぼみが開く時刻を観察してください。24時間ごとに、次々と開きます。非常に正確に、24時間という時を刻んでいます。

つぼみだけでなく、葉も時を刻んでいます。これは、すでに紹介しました。葉は、夜の長さをはかっています。そうすることによって暑さ寒さを1、2ヶ月先取りして、花を咲かせ、種子をつくって、暑さ寒さをしのいでいるのです。葉が時をはかる正確さは、想像以上です。植物の葉に9時間をはからせたら、9時間の夜の長さとして9時間15分の夜の長さをきちんと区別します。同じように、樹木の葉っぱも、夜の長さをはかって、越冬芽をつくっていました。

このようにして、植物が短い時をはかることは、私たちも理解できます。しかし、「植物は、もっと大きな時の流れを、大きな時計で刻んでいる」現象があります。それは、ササやタケの開花です。ササやタケの開花には、不思議なことがたくさんあります。「時を刻む」ということに絞れば、3つの不思議な点が見つかります。

一つは、「ササやタケは60年、あるいは、120年ごとに、花が咲く」と言われます。そう言われるように、タケの種類ごとに非常に奇妙な開花周期があるようです。モウソウチクの開花事例を紹介します。モウソウチクは、私たちが食べるタケノコの親です。1997年に、埼玉県と栃木県で、モウソウチクがいつ

に開花しました。このタケがいつから育っているかをたどると、1930年、横浜で開花結実してできた種子が発芽して、栃木県と埼玉県の6カ所に植えられたことがわかりました。1930年に開花して、1997年にもう1度開花したのです。つまり、67年目に開花したことになります。しかし、これだけでは、「偶然に67年目に開花しただけで、モウソウチクが67年の周期で花が咲くなんて信じられない」と思われるでしょう。その通りです。ところが、別の開花事例があります。1979年に、横浜、京都、大磯、厚木で、モウソウチクがいつせいに開花しました。これらのモウソウチクがいつから育っているかをたどると、1912年、開花結実した種子が横浜で発芽して、横浜から京大の演習林、大磯、さらに大磯から厚木へと移植されて増えたものでした。それらが、1979年に、いつせいに開花したのです。ここでも67年目に開花がおこっています。こんな奇妙な数字が偶然に一致することは、非常に少ないです。ですから、「モウソウチクは、67年の時を刻んで開花する」と考えられます。この奇妙な数字の長い周期が、一つの不思議です。

二つ目の不思議は、「長い開花周期を、どのように刻んでいるか」です。モウソウチクの場合、「67年の時を刻んで開花する」と言われます。ところが、1本のモウソウチクの寿命は約20年です。「67年目に、花が咲いた」と言われても、花が咲いたタケは、67年も生きていません。20歳以下の若いタケが花を咲かせたのです。だから、花咲いたタケは、67年という年月を知りません。「タケだから、地下茎がつながって年数を知っているんだろう」と思われるかも知れません。しかし、紹介した二つの開花事例では、両方とも、タケが移植されています。移植のとき、地下茎は切り離されます。ですから、すべての場所の地下茎が、「自分が67年も生きている」ことを知るはずがありません。「67年という時が、どこでどのように、刻まれているのか」は、たいへん不思議です。

三つ目の不思議は、「離れ離れになって

いても、兄弟全部がいつせいに開花することです。先ほどの例では、横浜で生まれた芽生えが、横浜、京都、大磯、厚木で離れて育ちました。そして、遠く離れた4カ所で、同じ年にいつせいに開花しました。「離れ離れに育ったタケが、いつせいに開花する」という事例は、最近、ナリヒラダケでもありました。京都の西の方に竹林公園があります。1999年、そこのナリヒラダケが開花しました。これは、1981年の開園以来、初めてのことでした。「このタケは、どこから来たのか」をたずねると、「京都府立植物園からもらってきた」ということでした。そこで、京都府立植物園をたずねてみました。やはり、そこのナリヒラダケも花が咲いていました。ここでは、1961年からずっと育てられて、この年、初めて花が咲いたということでした。「竹林公園以外に、どこかにこのタケを株分けしていないか」とたずねたら、「京大の演習林に株分けした」ということでした。京大の演習林にたずねると、やはりその年に初めて花が咲いていました。結局、この場合、京都府立植物園出身の兄弟が離れ離れの場所で、いつせいに花を咲かせたのです。

その年、神戸新聞に、「兵庫県加西市の民家の庭で、ナリヒラダケが開花した」という報道がありました。「そのタケをどこからもらってきたのか」をたずねると、「兵庫県姫路女子短期大学のバンブー植物園からもらってきた」ということでした。そこに、たずねました。そこでも、初めて花が咲いていました。「そのナリヒラダケをどこから手に入れたか」を聞きました。すると、「静岡県の富士竹類植物園から手に入れた」とのことでした。そこにたずねました。そこでも、今までに開花の記録は一切ないけれども、この年、花が咲いていました。この場合も、兄弟が別々の場所でいつせいに花を咲かせたのです。

残念ながら、それぞれの元になった、京都府立植物園のナリヒラダケと静岡県の富士竹類植物園のナリヒラダケの関係はわかりませんでした。もし、これが結びついて

いたら、この年開花したナリヒラダケは、すべてが兄弟ということになります。このように、タケ類は、離れ離れの場所で、大きな時の流れを刻んでいます。この時計の本体はまったくわかっていません。

植物の話をいろいろしてきましたが、時間がきました。今、地球環境問題があって、植物の存在の重要性がよく認識されています。ですから、「緑は大切だ」、「人類と植物は共存共生しなければならない」と語られます。「21世紀は植物の時代」とまで言われます。しかし、そんなに語られるほどに、ほんとうに植物に興味を持たれているかという、残念ながらそうではありません。「いや、植物に興味を持っている」という方もおられると思いますが、その場合でも、多くの方は「植物の生き方というものは不思議だ、神秘的だ」ということにとどまっておられます。もう一步踏み込んで、神秘的、不思議に見えるそのしくみに興味を持っていただけたら、まわりの緑はもっと生き生きと輝いてくると思います。ガーデニングで得られる楽しみもきっと何倍にもなるだろうし、家庭菜園づくりからも収穫物以上の喜びが得られるだろうと思います。今日の話が、植物の生き方への興味を喚起していただけるきっかけになることを願って終わらせていただきます。どうもありがとうございます。

辻田先生：田中先生、どうもありがとうございます。みなさん、いかがでしたか？ほんとうに今日は、目からうろこが落ちたのではないかと思います。せっかくの機会ですので、ご質問を受けたいと思います。

質問：「タケに花が咲くと、枯れる」ということを子供のとき聞いた記憶がありますが、枯れるのですか？

田中先生：タケの種類によると思います。ネザサというササが咲いたときは、その年に、全部枯れました。今紹介したナリヒラダケは、3年間観察を続けていますが、まだ生きています。ササやタケは開花の記録が少ないので、ネザサのように咲いたものがいつせいに枯れると、その印象が強くて、「花が咲くと、枯れる」と思われます。しかし、実際に

開花の記録がそんなにないので、すべてのタケにそんな性質があるのかはわかりません。

質問：ほんとうの花時計は、長針短針はないとおっしゃっていましたが、実際に長針短針なしに、順番に時間がわかるように、1時間ごとに花を咲かせることができるのでしょうか？

田中先生：花時計を最初につくったリンネはスウェーデンの学者なのですが、開花する時刻の決まっている植物や閉花する時刻の決まっている植物を並べて、花時計としました。日本でも、1時間ごとと言わず、もっと雑な時計であればできそうです。8時に咲く花、10時に咲く花、12時に咲く花、2時に咲く花と順番に集めてきて並べたら、季節によってはできると思います。

質問：一つの遺伝子を組換えて、収量を多くすることで、いろいろ難しい問題があるかと思いますが、自然の摂理が失われてしまう危険性や、次世代への影響についてお話をお聞かせください。

田中先生：遺伝子組換え植物の危険性は、二つに分けて考えられます。一つは食べ物として食べた時の効果と、もう一つは生態系に及ぼす効果です。後者について、お話します。たとえば、虫の害を防ぐために、虫が食べたなら死ぬという耐虫性をもたらす遺伝子を作物に入れた例があります。「そんなことをしたら、その作物を食べて、いろいろな虫が死ぬんじゃないか」とありますが、「その植物を食べる虫というのはだいたい決まっているので、それしか死なない」と言われました。ところが、いろいろな虫にその花粉を食べさせる実験をすると、「やはり死ぬんじゃないか」というデータが出ています。しかし、ここからがむずかしいところで、「実験では、たくさん花粉を虫に食べさせている。ほんとうの自然の中で、そんなにたくさん花粉を食べるはずがない」というのが、「危険はない」という人の考え方です。逆に、「危険はある」という人たちは、「今まで死なないと言われていた虫が死ぬではないか」と心配しています。これから、遺伝子組換え

植物の安全性は、慎重に見ていかなければならないと思います。

質問：よく花や実が人間の言葉をわかるといふことがあるのですが、どういうものでしょうか？

田中先生：話しかけるだけでは、何も起こらないと思います。しかし、話しかけながら触ったら、何かが起こります。植物は、触られると感じるのです。たとえば、もやしは、暗い箱の中でヒョロヒョロと伸びます。でも、もやしをつくるマメを土の中に埋めたら、やはり真っ暗ですが、しばらくして掘り返すと、太い短い茎になっています。土の中は暗いからといって、ヒョロヒョロだったら、芽生えは土を押しつけて地上に出て来れません。土の中で太く短い茎になるのは、土と接触する刺激を感じているのです。接触を感じると、太く短い茎になるのです。ですから、植物をいつも触っていると、植物は背が低くなります。キクのてっぺんに一つだけ大きな花を咲かせたい場合は、茎を太く強くしなければなりません。背丈を短く強くする薬がありますが、薬を使わずにしようと思ったらいつも触りまくってあげれば、いいのです。

辻田先生：甲南大学には社会人入学というコースもあります。皆さんがまた入学していただいて、このようなゼミナールができると楽しいですね。短い間でしたが、時間がきましたので、本日はこれで終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

(以上は2001年6月16日(土) 甲南大学1号館142号講義室にて開催された講演に基づく)

平成12年度研究チーム活動中間報告

児童虐待について

No. 70 研究幹事 松尾恒子(文学部)

児童虐待における兵庫県(神戸市を除く)の昨年の統計(『ひょうごの児童相談』平成13年6月)では、実母317、実父122、実父以外の父親28、実母以外の母親2、となっている。虐待者は圧倒的に実母、実父が多く、続いて義父である。しかし、重篤な事件にだけ着目すると、その三分の一ぐらいが義父と実母とによるものであることが明らかになった。本研究を進めている間にも、県下で義父と実母による虐待死の事件が報じられた。統計上義父の数は少ないものの、重篤な事件には義父がからんでいることが多いと考えられる。

入手し得た情報によって虐待の背景を個々にたどってみると、いずれも複雑な家庭の事情がからんでいることが判明した。虐待を加える親自身が、すでに社会への適応能力が低下していたり、心が病んでいるのではないかと思われるケースも少なくない。

虐待の背景には、家族関係、特に夫婦関係が深くからんでいる。すなわち、夫婦関係を維持するために虐待が行われるというダイナミクスが存在する可能性もうかがいしれた。このような指摘は、一般には明確にされていないが、本研究において事例検討を行ううちに浮き彫りにされてきたことの一つである。

犯罪に至るような重篤な虐待と、一般に考えられる子育ての困難さとの間には、一線を引くことができるのか、それとも育児ストレスの延長線上にあるのかという点についてはアンケート調査に組み込んで更に検討をすすめてゆきたいと考えている。

虐待は一般に、ネグレクト、心理的虐待、身体的虐待、性的虐待の四つに分類されている。その中でも性的虐待は、表面化しにくいことの一つである。虐待の背景にある夫婦関係については上に述べたが、家庭内暴力(Domestic Violence)についても検討する必要があると考え、専門の先生を講師に迎えて研究会を開催した。その結果、DVも、直接的・間接的に児童虐待と通じるメカニズムが働いていることが明らかになった。

上述のように、特に重篤な虐待については、単なる子育て困難という問題だけでなく、家族関係、夫婦関係を維持しようとするメカニズムが働いているのではないかという可能性が示唆される。特に千葉県で、父親、義母、祖父、祖母、曾祖父が三歳の長男を虐待死させたような事件は、複雑な家庭関係がからんでいる。一例と推察される。

すなわち、児童虐待については、単に当事者である母親に目を向けるだけでなく、家族療法や家族カウンセリングなど、周辺からのアプローチも必要であるという視点に立って研究を進めている。

世俗化が進み、宗教の社会的規制力が減少したようにみえる現代世界においても、さまざまな形で宗教は政治に影響を及ぼしている。特に冷戦の終結した90年代以降、それまでのイデオロギー対立に代わって宗教的な対立が表面化するようになってきた。従来のような近代化＝世俗化を前提とした社会科学の「常識」は、大きな修正を迫られている。このような状況のもとで、法学・政治学を横断して宗教の政治への関わりのある方を問う本研究会には、大きな意義があるといえよう。本研究会は特にヨーロッパを対象地域としており、昨年度は、各参加者のフィールドであるイギリス・フランス・ドイツ・オランダにおける政教関係について概観した。これをふまえ本年度は、参加者の対象国以外の政教関係についても知識を蓄積し、比較対象を行うことが重要であると認識に基づき、研究チーム以外の専門知識をもつ研究者にも参加を依頼し、講演などの形で外部の研究成果の吸収を積極的に図っていくことも行っている。本年度前半期においては、2001年6月30日に研究会を開催し、村上信一郎(神戸市外国語大学教授)をお迎えして、「ヨハネ・パウロ二世のもとでのカトリック教会変容」との題で講演、続いて質疑応答・討論が行われた。村上氏は、イタリアを中心に、ヨーロッパにおけるカトリック教会のプレゼンスを政治学の観点から分析する、日本でもほぼ唯一の優れた研究者として知られた人物である。

講演において、村上氏は次のように論じた。イタリアにおいては、90年代に入りキリスト教民主党政権が崩壊するに及び、政治と宗教の分離が進むどころか、逆にカトリック教会の保守的傾向が政治にも直接反映される傾向がでてきている。イタリア第一共和制を支えてきた反ファシズムとレジスタンス、共和国憲法、キリスト教民主主義といった戦後の価値(日本で言えば戦後民主主義に相当しようか)は批判され、「カトリック反動思想」、新たなインテグラリズムとも呼べるものが力をもたげてきた(代表的人物は Irene Pivetti や Del Noce ら)。この背景には、ヨハネ・パウロ二世の教皇就任以来進行してきたカトリック教会の保守化(および政治的活発化)がある。カトリック教会は第二ヴァチカン公会議以来、教会組織の民主化、宗教の自由の承認、他宗教との対話、社会変革への参加などの近代化路線を歩んできたが、78年に教皇に就任したカール・ヴォイティワ、すなわちヨハネ・パウロ二世は、この路線を反転させて第二ヴァチカン公会議を実質的に否定していく。近代主義を批判する彼は反共産主義、世界の福音化(特にアフリカ・ラテンアメリカを重視する一方、神学的な締め付けを強化し、「解放の神学」否定はもちろん、異論派神学者を次々と断罪する。旧来煙たがられていたオプス・デイなどの右派秘密組織、あるいはカリスマ運動をむしろ促進して支持基盤に組み込み、保守派枢機卿の大量任命なども進められた。世間一般には、異端審問やユダヤ人迫害などの「過ち」を認め、世界各国を巡って歴訪する「開かれた」教皇とのイメージが強い。しかし他方では彼は異論を押し切って多数の列聖・列福を行って教会の「聖化」を進めている。あたかも、信者の犯した「過ち」をはるかに上回る殉教的行いがなされてきたというかのように。教皇の世界

歴訪の旅に関しても、その宗教政治的な意味あいは往々に指摘されており、単純に受けとめるのは楽観的に過ぎる。以上のようなカトリック教会内部の変容を理解してこそ、現代政治におけるカトリシズムの役割を正しく位置づけることができるだろう、というのである。以上の村上氏の指摘は極めて新鮮、かつ大胆であり、参加者により熱心な質問・討論が行われた。

2001年秋以降も、チームの各人による各国の政教関係の研究と並行しつつ、随時研究会を開催して新たな知見の獲得、相互の情報の共有を積極的に薦めていく予定である。

(文責 法学部・水島治郎)

大学における人と組織のネットワーク —国内および国際間の比較研究—

No. 72 研究幹事 平松 闊(文学部)

大学内部の人と組織をネットワークという視点から調査・分析することを目的に共同研究を行っている。今年度は2年目を迎えるが、当初計画した「調査票調査」を共同で行い、それをもとに分析、考察、提言という計画は、現在まで実現していない。したがって、研究者が個別に行っている研究をそれぞれ続けて行っている。今後、共同調査を実現し、研究会で議論を重ね、各研究員の個別の調査、資料を総合して、共同研究の実を挙げたい。

本年度の研究会はいまのところ、1回行った。研究員が各自行ってきた調査、研究について「報告」し、それぞれの専門分野からの研究動向をだしあい、議論をおこなった。具体的な「共同調査」の計画が検討された。残りの期間で、「共同調査」を実現し、その分析、議論を重ねていきたい。

若者言葉の発生・伝播・浸透に関する社会言語学的調査研究

No. 73 研究幹事 都染直也(文学部)

昨年度までと同様、個人的な活動としては、都染直也(甲南大学)は「甲南大学キャンパスことば」の収集を継続中。小矢野哲夫(大阪外国語大学)は自らのインターネットサイト「けとば珍聞」において、新語、新しい用法、気になる語・語法について月1回のペースでデータの更新・追加を行なっている。米川明彦(梅花女子大学)は東京堂出版から『業界用語辞典』(9月、390余頁に約4800語を収録)を上梓。高山勉(京都文教女子高等学校)は京都の女子高校生を中心とする若者ことばの採集を継続中である。

本年度の共同の活動として、前半は下記の通り、「すっきゃねん若者ことばの会」第15回を開催、当日の参加者は約50名であった。

開催日:2001年6月9日(土)

開催場所 高槻現代劇場 文化ホール第一展示室

発表・講演題目

1. 甲南大学キャンパス用語の基礎知識—会話篇 矢倉敦志・川本雅子(甲南大学学生)
2. 「ていうか」における若者特有の用法について 李 長美(大阪府立大学大学院)

3. 講演「位相語・集団語・若者語をめぐって」 米川明彦(梅花女子大学教授)

1.の「甲南大学キャンパス用語の基礎知識」では、都染による『甲南大学キャンパスことば辞典』から9年を経た現在、甲南大学のキャンパス内ではどのようなキャンパスことばが広く用いられているのかを、日本語日本文学科4年生で都染ゼミに所属する学生2名が実際の会話風にレポートした。9年前にはほとんど存在しなかった「ケータイ」やそれにまつわる「イエデン(家庭にある据置き電話)」、その後広く用いられるようになった「てゆーか」、また、今日においても甲南大学においては日常的に使用され浸透度が高いものの他大学では見られない「イッポンマツ」「ドイゴ(ドイツ語)」等が、実際の会話での使用例を示しつつ説明された。

2.は大阪市立大学に留学中の大学院生李長美さんの研究報告。若者の間で広く用いられている「ていうか」という語に、「言い換え」「断定回避」「話題の転換・呼び掛け」など三つの用法があるが、「言い換え」や「断定回避」の用法は30代あたりでも用いられているのに対し、「話題転換・呼び掛け」の用法は10代・20代といった若年層に特徴的な用法であることを報告した。その後、本研究はマスコミに注目され、新聞数紙で記事として取り上げられた。

3.は、研究者の間でも必ずしも明確かつ統一的ではなかった「位相語」の概念について、新しい枠組みを提唱。同時に「集団語」「若者語」がそれぞれそれぞれどのように関連づけられるものであるのかを語彙研究の立場から概説した。

今年度の後半では、まず、12月に第16回の「すつきゃねん若者ことばの会」を開催するとともに、各人の研究テーマの調査研究を進める予定である。

神戸の歴史と文化

No. 74 研究幹事 宮城公子(文学部)

本研究会班では、本年は各メンバーの研究成果の一端をひょうご大学連携事業推進機構の「ひょうご講座」において一般市民を対象に発表した。その内容は「福原遷都の前後」・「瀬戸内海の海上交通を巡って」・「楠木正成 像の変遷と湊川神社」・「地図の中の神戸」・「神戸の中の中国近代」・「神戸の祭り」などである。また、地域研究を重視することを一つの特色とする新歴史文化学科ではスタッフが「阪神間モダニズムと甲南大学」・「阪神間における電鉄の発展と宅地開発の特色」・「住吉川流域の水車稼ぎの分布」などのテーマをたてて学生とともに本学周辺の地域の実地見学を行っている。

引き続き兵庫県・神戸市に関する文献のリストアップと購入を行う。その際、昨年は県下の自治体の市町村史を中心としたが本年は産業・文化・民族・宗教などの項目別に行う。

現代家族の変容と家族ライフスタイルの多様化についての実証的研究

No. 75 研究幹事 野々山久也(文学部)

本チームは、現代家族の変容について時代的背景を分析し、続いて家族のあり方の変容に関して、家族ライフスタイルの多様化として捉え、その明確化を研究しようとするものである。平

成12年度は、すでに入手済みのNFR98データを中心に分析枠組や分析方法などについて研究会を開始してきた。このデータは、日本家族社会学会が1999年1月から2月にかけて実施した大規模な全国調査の結果で、1998年時点で満28歳から77歳までの男女を対象に層化多段抽出法によるサンプリングによって10,500人を抽出し、訪問留置法によって実施したアンケート調査の結果である。

本チームの今年度における研究としては、昨年の研究会における成果を踏まえて(1)家族ライフスタイルの重層化、(2)夫婦ライフスタイルの多様化、(3)成人期親子ライフスタイルの多様化、および(4)高齢者の居住ライフスタイルの選択などについて、それぞれNFR98データ分析の試みを開始した。以下は、その中間報告である。

まず初めに、家族ライフスタイルの多様化として、父母を定居有配偶の子側から、また子を親側から見て、意識のうえでそれぞれを自らの家族範囲に含めて家族と認知するか否かを分析している。これは家族が集団であるだけでなくネットワークやライフスタイルでもあるという判断のもとに分析されている。結果は、定居有配偶の息子も娘もともに高い割合(50~60%)で実父母および義父母を大差なく同時にどちらとも家族として認知していることが明らかになってきている。これは家族ライフスタイルの重層化の可能性を予測させ、新たな仮説を導くことになる。

つぎに夫婦ライフスタイルの多様化については、家族生活について妻が感じている苦痛に注目して妻の家族ライフスタイル選択の自由度について考察している。データから従来の家族規範から自由になってきている若・中年層の妻達は、その家族生活が規範に準じたものである場合には家族生活について苦痛がより大きい傾向にあることが明らかになってきている。従来の規範が相対化し、家族が個人の生活のライフスタイルとして選択できるものと認識されるにつれ、妻など弱い立場にある成員の家族ライフスタイルの選択の自由が問題になりつつあることが明らかになってきている。

第三に、成人期親子ライフスタイルの多様化については、これまで親子関係は家族関係のなかでも故事の選択を許さない運命的関係と見なされてきた。しかし長寿化とともに親も子も成人である成人期親子関係の期間が拡大し、親子関係も個人の選択の対象としての家族ライフスタイルと見なされるようになった。定居既婚子が異居の父母を家族に含めるか否かは極めて個人的な選好となり、特に長男扶養規範および老親同居規範から自由なグループでは親子間の地理的距離は家族構造変数の影響は小さく、個人的選好による良好な関係認知や頻繁な相互作用によって親を家族に含める傾向が明らかになってきている。

最後に、高齢者が子とのあいだに結ぶ居住ライフスタイル、すなわち同居、隣居、近居、遠居という選択について、そのような居住関係にある子の性別や配偶関係など、可能なかぎりその多様性に着目しながら、そうした多様性を生み出す要因についてクロス集計や多項ロジット分析を用いて考察している。現時点では、人口学的要因が個々の高齢者の居住関係の選択肢を大きく規定していることや直系家族制規範への同調度を統制したうえでも、学歴と地域性は男女をとおして子との居住ライフスタイルの選択に影響をもっていることなどが明らかに

なってきた。

(文責 野々山久也)

複合国際ビジネスとグローバル経済の理論化研究

No. 76 研究幹事 杉田俊明(文学部)

東アジア地域は、1997年の経済危機で一旦はその成長が足踏みしたとはいえ、今後の経済成長が期待され、同時に新しいビジネスモデルの誕生を予感させられる市場である。

本研究の目的は、企業の国際経営戦略と企業のグローバル的な貿易や投資活動によってもたらされた国や地域間における経済効果を経営学と経済学の両側面から実証的・計量的な分析を行ない、企業の国際戦略や国際ビジネスの複合化、国民経済や世界経済の複合化を実証することである。とりわけ、従来の経営学や経済学の理論的な限界を検証し、学際的な新たな複合理論の構築と論証を行なおうとしている。

本研究においては、まず、文献研究を通じて国際経営に関する従来の理論に対して検証を行ない、複合国際ビジネスの新理論について国際経営の発展史の視点から検証を行ないながら、研究の模索を行なっているところである。

同時に、日本企業やその海外現地法人への実態調査などを通じて、企業のグローバル展開に対する実証的な調査・研究から複合国際ビジネスを実態面から検証し、新理論の構築に向けて研究を進めているところである。但し、研究の経費や時間の制約上、海外現地調査は目下、相対的な高度経済成長を達成し、日本や世界と相対的に活発なビジネスを展開している中国に限定して行なっている。

前記の初期段階の現地調査により、中国の経済発展政策と外資企業の企業発展戦略がマッチし、経済発展の段階に応じたビジネス形態が企業に適應され、国際ビジネスが多様な形態によって複合的に展開されている様子が徐々に明らかにされつつある。とりわけ中国企業は自国の経済発展段階と自社の発展段階に即応したビジネス形態を臨機応変に導入し、複合ビジネスの導入とその応用によって企業の発展を果たすと同時に、地域や国家の経済発展にも寄与していることが明らかにされつつある。

ところで、前掲の国際経営やビジネスの複合化における接近以外に、国際貿易と投資の規制改革の経済・市場への影響を見るにあたっては、われわれは、次のような二つの接近法を考えている。

特に中国においては急速にIT化が進み、電子ネット化と企業のグローバル展開が密接に関係するようになってきている。そうした観点からは、現代における経済効率性とネット社会あるいは情報技術等との関係の検証が試みている。ミクロ的考察として、文献研究を通じ、いわゆる企業のIT化、電子ネット化がもたらす企業活動の変容(ビジネス環境、企業経営の在り方など)について検証を行っている。マクロ的には、こうした動きは「全要素産性(TFP; Total Factor Productivity)の向上」という形で現れる。つまり、企業のIT化は投入要素の効率的利用として現れるはずであるという認識である。中国の生産性の向上に関しては、世界銀行の楽観論

とクルーグマンらを中心とする悲観論の両方があるが、われわれは、この両者の問題点を指摘しながら、中国の各産業の生産性を改めて推計しようとしている。ここで用いられるフォーミュラは次のとおりである。ただし、左辺は全要素産性、右辺は順に、生産量の成長率、中間投入の成長率、労働投入の成長率、および資本投入の成長率である。

$$TFP = \frac{\Delta X}{X} - \left(\sum_i s_i \frac{\Delta X_i}{X_i} + s_L \frac{\Delta L}{L} + s_K \frac{\Delta K}{K} \right)$$

また、企業の国際経営戦略とグローバル的な貿易や投資活動においては、情報関連の技術進歩とその普及によって、各国・地域における企業の国際戦略や国際ビジネスの複合化をもたらしつつあると考えられる。そこで、そのような IT 化が進んだ経済においては、地域間の貿易や投資活動が国際経済学の枠組みの中で、どのように影響を受けるかを検証するのも課題である。

ある市場における変化は、相対価格の変化や生産要素の配分の変化を通じ他の市場にも波及する場合が少なくない。経済全体への影響をみるにあたっては、こうした他の市場への影響も含めて検討する必要がある。そこで、こうしたリンケージを捉えることができる「応用一般均衡モデル(Computable General Equilibrium Model)」を用いて、貿易と投資の自由化の経済効果を測定しようと試みている。モデルを作成するにあたって、考慮すべき点は次の 3 点である：(1)産業別の均衡が表現できること、(2)他地域への波及効果を探るために世界モデルと連結可能であること、(3)できるだけ操作性がよく、再現可能であること。幸いパーデュー大学で開発された GTAP(Global Trade Analysis Project)モデルがこうした要請に応えうることがわかり、現在、モデル構造の解析および、いくつかの条件想定でのシミュレーション分析の可能性を探っているところである。

平成13年度研究チーム概要

➤ 研究課題 NO. 77 環境教材の国際ネットワーク化

● 研究の目的

環境の情報は、国際的視野で収集・分析する必要がある。その一つの有力な方法は、IT時代に鑑みて、インターネットを使って各国を結びつける方法である。具体的には中国、タイ、ネパール、カナダの書く大学や研究機関とネットワーク化を図る。こうした国際的なネットワーク化を通じてリアルタイムな情報交流とデータベースの収集・分析を行って環境教材を作成することを目的とする。

● 研究の内容および効果

研究の内容は、初年度に甲南大学をキー・ステーションとして、中国（北京大学、北京育達工商学院、中国中央教育研究所、天津市教育科学研究所）、タイ（プラナコン＝ラジャバト王立大学、チュラロンコン大学、UNESCO）、ネパール（カトマンズ大学、ネパール教育開発機構）、カナダ（ヴィクトリア大学）を結び、技術的な面で国際的ネットワーク化の基礎をつくる。そして次年度は、実際に各国の大学や研究機関を訪問し、現地で具体化しにくいことについての技術指導を行う。また甲南大学においてもネットワーク化の国際的な研究会をもって環境教材を開発する。それは、環境の情報に関してインターネットのネットワーク化だけではなく、人的なネットワーク化も「人間と環境」をめぐっては不可欠なことであり、生きた共通の環境教材をつくることになるからである。

その効果は、日本全国のみならず、世界の環境情報を甲南大学に集中し、かつ発信することになる。さらにその成果を、大学生のみならず、小学・中学・高校の学校教育や社会・生涯教育に環境教材として役立てるために、ホームページによって兵庫県・神戸市・阪神間に広げて地球環境の問題解決を身近なものにしていく。

平成13年度として14年度を通じて、甲南大学の広野野外施設（山林）と宿舎（合宿所）を使用して、研究会および実践活動も行い、体験に基礎づけされた独自のインターネットのコンテンツ作りも並行して行う。

● 総合研究として研究することの必要性

環境に関する教育研究は、人文科学、社会科学、自然科学の領域から学際的な研究をする必要がある。特に、環境教材の国際ネットワーク化による情報交換をリアル・タイムで行いながら、しかもヴィジュアルライズしたコンテンツを作成するためには、総合研究が不可欠である。なぜなら、地球環境問題を解決する基盤は、国際的なネットワーク作りを通じたリアル・タイムで仮視化した環境教材の開発が必須であるからである。

● 研究チームメンバーと所属と研究課題

谷口文章（研究幹事）	文学部	「環境倫理学と環境教育学」
高阪薫	文学部	「日本の環境思想における文化と伝承」
マノジュエル、シュレスト	経営学部	「南アジア地域の環境政策」

大久保規子	法学部	「国際的な環境政策と比較環境法」
玉利祐三	理学部	「人体に及ぼす化学物質の影響」
渡邊隆俊	経済学部	「国際的環境情報の収集・分析とネットワーク化の方法」
近藤靖宏	甲南学園常任顧問	「学校教育における環境教育の教材」
今井佐金吾	甲南大学兼任講師	「環境ホルモンと科学汚染」
	神戸市環境保健研究所環境化学部長	
谷 莊吉	甲南大学兼任講師	「医療環境と健康の諸問題」
	医療法人はやしやまクリニック名誉院長	
Christopher Storey	甲南大学兼任講師	「英国の環境教育と県境理論の展開」
	奈良産業大学非常勤講師	
赤尾整志	グローバル環境文化研究所所長	「ビオトープの全国ネットワーク化」
金世柏	中国中央教育科学研究所名誉教授	「中国の比較環境教育論」
王宗敏	中国天津市教育科学研究所院長	「中国の学校教育における環境教育」
宋豫秦	中国北京大学環境科学センター	「中国・古代文明の盛衰環境」
	環境生態学・主任・教授	
Siriwat Soondarotok	タイラジャバト王立大学	「タイにおける環境教育の現状」
	環境教育センター・副所長・教授	
Nancy Turner	カナダヴィクトリア大学教授	「カナダ・ファーストネーションズの環境の知恵」
渡辺りわ	大阪教育大学大学院	「心の環境」

➤ 研究課題 NO. 78 日中言語表現習慣に見る文化相違の研究

● 研究の目的

日本と中国（漢字文化圏）との交流はますます盛んになってきています。ものの交流はもちろん人的交流はさらに増えつづけています。人と人との交流は言葉抜きには成り立たないこととなります。漢字文化圏において共通で便利な漢字をもって物事を考えていますので、そこに思いがけない落とし穴が存在していて、交流の妨げになったり、誤解を招いたりすることもかなりあります。また、漢字の背景にある文化がそれぞれの社会環境、生活習慣などにより形成されたわけです。当然その文化が言語表現を支配しています。本研究は言語表現に出てくる文化の違いを視点に置き、言語表現法や言語表現習慣における文化の違いを明らかにすることにより、大学教育や人的交流に役立つことを目的とします。

● 研究の内容および効果

日本社会において頻繁に「すみません」という言葉を耳にします。日本に長く滞在していると、自分も口にする習慣を身につけました。「すみません」に相当する中国語は「对不起 duibuqi」ですが、外国語として勉強するときは全く同じだと教員が説明してくれました。しかし、実際に使用状況を考察してみたら、かなり異なることがわかりました。中国語の「对不起」は人に謝る際に使う言葉です。だが、日本語の「すみません」は、中国語のそれより応用範囲が広いです。たとえば電車の中などで、人に席を譲ってもらったときも「すみません」といいますが、これは謝っているわけではありません。感謝するのです。中国語の「对不起」は感謝の時には使いま

せん。また、道をたずねる時にも使いません。中国語は三つの用法があります。①「私のせいで、あなたの時間・精力などを使わせることになり、申し訳ない」ときにいうのです。②「私は本来あなたの希望に応えるべき立場にいるのに、それが出来なくて申し訳ない」というときです。③「私の不注意であなたにご迷惑をかけてしまった、ごめんなさい」というお詫びのときです。上記の三つ以外はあまり使わないですが、日本人は買い物の時、ものをたずねる時もよく「すみません」を使います。日本語は聞き手の注意を促したり、人を呼んだりするときにも使いますが、中国語には日本語のような使い分けがありません。同じ表現ではありますが、という人が、どんな場面で、使用するかを、社会言語学の手法で研究を進めていくのです。

● 総合研究として研究することの必要性

日本語と中国語との比較研究ですので、それぞれの表現がかなり違うとは思いますが、両言語とも母語とする人は少ないでしょう。ですから、総合研究が必要になります。

● 研究チームメンバーと所属と研究課題

胡金定 (研究幹事)	国際言語文化センター	「中国語学、日中言語比較表現法」
原田登美	国際言語文化センター	「日本語学、日本語教育」
有村兼彬	文学部	

▶ 研究課題 NO. 79 宗教と大英帝国

● 研究の目的

18世紀末以降、帝国の再建、ならびに拡大のプロセスのなかで、大英帝国にはりめぐらされていったキリスト教諸宗派のネットワーク、およびその相互関係を、イスラム教やヒンズー教、仏教といった世界宗教、さらには現地の呪術・物神崇拜などのせめぎあいのなかで分析し、「帝国の時代」に形成されたネットワークの中身を再考する。

● 研究の内容および効果

従来、大英帝国はじめ、大国の興亡というものは、もっぱら経済的な視点から、すなわち資本主義世界システムのなかで考えられる傾向が強かったように思われる。しかしながら、近年、ヨーロッパ中心の世界システム論自体に多くの批判が寄せられる一方、帝国主義や植民地主義をともなう大国の拡大にたえず寄り添ってきた宗教、ならびにそのかたちと役割の多様性が、分野を越えた研究者たちの間で強い関心を集めている。大英帝国の場合、その拡大と機を一にしつつ展開されたかにみえるキリスト教ミッシヨナリーの活動も、植民地行政官や貿易商人たちとの関係はけっして単純なものではなかった。宗教は、人やもの、情報や文化の移動をどのように左右したのか。それは、帝国の経済的、政治的、軍事的拡大とどのように結びついていたのか、あるいはいなかったのか。「帝国の時代」に形成された宗教ネットワークは現代世界とどのように結びついているのだろうか。本研究は、かつて大英帝国とよばれた諸地域を宗教を軸に読み直す作業であり、それをつうじて「現代世界をもたらしたもの」として宗教の意味を見直すことも期待されるであろう。

● 総合研究として研究することの必要性

かつて大英帝国 British Empire とよばれた地域は、アジア、アフリカ、太平洋など広範囲に渡るものであり、そこで展開された宗教とその活動も実に多岐に渡っている。これらの地域を網羅するためには、共同研究が必至である。また、先述した研究目的や内容の実現のためには、東洋と西洋、あるいはイギリスやフランスといった国家単位の研究はもとより、従来の学問のボーダーラインを見直し、歴史学や人類学、文学研究はもちろん、医学や哲学、経済学など幅広い学識者との対話と連携が必要とされる。

● 研究チームメンバーと所属と研究課題

井野瀬久美恵 (研究幹事)	文学部	「イギリス近現代史・大英帝国史」
西川麦子	文学部	「文化人類学(インド)」
玉利祐三	理学部	「母乳と環境」
岡田元浩	経済学部	「経済理論史」
秋元孝文	文学部	「アメリカ文学(ディアスポラを含む)」
並河葉子	神戸市外国語大学	「イギリス近代史(ミッション研究)」

➤ 研究課題 NO. 80 環境と文学

● 研究の目的

19世紀から20世紀にかけての西欧における環境変動はきわめて激しい。文化変容もそうした変動に比例している。そうした変容をさまざまな角度から学際的に共同研究をしていく。必ずや豊かな文化の地平がうかびあがるはずである。

● 研究の内容および効果

現代西欧文化を環境という相のもとに検証しようとする研究は、文化変容に焦点をしぼる。中島は、(1)「音楽」「騒音」によってはとらえきれない包括的な枠組であるサウンドスケープという参照枠を用いて、(2)秋元は、民族移動の視座から、そしてフォードは、(3)小説という文化記述のなかに現れた環境という場を検討していく。それぞれの特殊課題が普遍的課題へとつながり、環境研究を促進させるであろう。

● 総合研究として研究することの必要性

たえず変動する環境下での文化変容を把握するには、単一の視点ではとうてい不可能である。多様な学際的視座が要求されることは言うまでもない。環境研究が外国の大学においても学際的な規模で行われていることから総合研究に価しよう。

● 研究チームメンバー所属と研究課題

中島俊郎 (研究幹事)	文学部	「サウンド・スケープと環境」
秋元孝之	文学部	「ディアスポラの諸相」
アナ・フォード	国際言語文化センター	「戦後イギリス小説に現れた都市像の変化」