

# 「学校の森」をつくるⅡ

## ー総合学科高校農場における平地林の造成、その2年目の報告ー

黒岩健一・建元喜寿・波木陽介・亀田紗代子(現千葉県農林部)

昨年度から行っている「学校の森」づくりについて、昨年度末に筑波大学生物資源学類生の卒業論文として発表された学校の森整備計画と、本校における2年目の取り組みについて報告した。2年目にあたる本年度から、「学校の森」を活用した授業もはじまり、また「学校の森」を通じた、筑波大学との交流もはじまり、着実に成果をあげることができた。

キーワード：学校の森、農用林、平地林、環境教育、課題研究

### はじめに

「学校の森」と称した新たな農場作りは2年目を終えようとしている。昨年播種されたクヌギとコナラは立派に発芽し成長して紅葉し、落葉して冬芽を持って2年目の春を待っている。森と呼ぶには狭すぎるこの一角で、発芽後初めての様々な取り組みが行われた。

春の荒地に発芽した木々の発見は困難で、生徒たちの苦労は326本の発芽を確認するマーカーとなって我々を喜ばせた。夏の除草は想像以上に大変で、埋もれた草地から顔を出す頼りなげな木々に安堵した。葉を数枚しか持たない小木もきれいに紅葉することに驚かされ、北風に葉を落とした姿はたくましくもある。

そんな1年間の主な取り組みについて以下に報告したいと思う。農業科には育林を専門とする新たな教員も加わり明るい前途を予感させる1年であった。



### I 造成計画・活用計画の総括

昨年までの取り組みの経緯を簡単に記しておきたいと思う。

平地林の造成計画・活用計画については、筑波大学農

林学系・中村徹教授にご協力いただいた。2000年3月、中村教授の研究室から当時3年次生の亀田紗代子さんが卒業研究として本計画に取り組むことが決まり、本校の農業科の教員と共同して計画を立案することとなった。そして一年間の調査研究の後、2001年3月に卒業論文として計画が発表された。亀田さんは1年間にわたって当校周辺農用林の植生調査や伝統的な利用に関する聞き取り調査、また本校生徒と職員の農業や緑地に関する意識調査などを行った。さらに「学校の森」の造成、整備にも汗を流した。本校農場をテーマとした筑波大学生の卒業研究は初めての試みであったが、われわれ職員や高校生にとっても、興味深く有意義で刺激的な経験となった。次項にその詳細を報告したい。

### Ⅱ 亀田紗代子さんの卒業論文に関する報告

#### Ⅱ-1 当卒業論文について

前項の通り、昨年の紀要で中間報告とした亀田紗代子さんの卒業論文が、2001年3月に完成し発表された。1年間の努力の成果は90ページを超えるもので、十分な調査研究をもとに「学校の森」の造成・活用計画を提案している。

本年は、その論文を全文掲載する予定であったが、紙幅の都合でその一部を割愛し発表したいと思う。具体的には詳細な調査研究結果に関する部分を割愛することとしたが、『第4章考察』においてその要旨について補足可能であると思う。

また、図表や写真についてもその多くを割愛した。残念ではあるが、それでもなお十分に魅力的な論文であると思う。以下にその論文を掲載する。

## 1 章 はじめに

### 1. 研究の背景

近年、地球環境問題の深刻化に呼応して小・中・高等学校などにおける環境教育の必要性が叫ばれ、多くの学校において様々な取り組みが行われるようになった。また、新学習指導要領の「生きる力を育む」という方針や「総合学習の時間」の導入によって、これまで行われてきた教育とは異なる学習の仕方が求められている。そのような中でも、自然と触れ合いをもつことを手段とし、学習に生かしていこうとする活動が多く選択されている。その背景には、体験が人間の成長に大きな影響力をもつという認識がある。

筑波大学附属坂戸高等学校においても、学校農場を生かした教育の進め方を検討し、「農場の将来構想」をまとめている。その構想では、「伝統的な方法の中に潜む真理や、対象に直接ふれる経験の意味を求めながら、体験を重視した教育を行っていく」ことを目指して、林を利用した伝統的な生活や農業を体験できる場：武蔵野里山エリアを設けることを決めている。そして武蔵野里山エリアでは、どんぐりを植え林をつくることから始めるとしている。

これまで、雑木林の管理を復活させ、里山を復元する活動は広く行われており、また学校が自然観察のための緑地や林を持ち、その管理・利用を教育に取り入れるという活動も行われてきた。しかし、附属坂戸高校の武蔵野里山エリアのように農業とのつながりをもった自然利用を行うことを視野に入れ、一から林を造る試みは少ない。体験を重視した食農教育や期間や時期に限られない一貫した教育を目指すにあたって、林を育て、それを利用していく試みは非常に効果的なことだといえる。しかし、このような林の造成やその活用を実現するには、植生や管理・利用について目的に沿った明確な目標と計画が必要である。そこで本研究は、筑波大学附属坂戸高等学校の「学校の森」武蔵野里山エリアにおいて、農業や生活とつながりを持った、林の伝統的利用という視点から、林分の造成・活用計画を提案することを目的とする。

### 2. 筑波大学附属坂戸高等学校の「学校の森」計画

#### 1) 附属坂戸高校農場の将来構想

附属坂戸高校の農場は、学校創立(昭和21年)以来農

業科や後に設置された生活科の学習の場として用いられてきた。

平成6年度(1994年)、附属坂戸高校は全校が総合学科1科となり、Ⅰ類(生物資源・エコロジー系)・Ⅱ類(機械・メカトロニクス系)・Ⅲ類(食物栄養・アパレル系)・Ⅳ類(国際流通・ビジネス系)へと再編された。この総合学科への改組や生徒が農業科に対して求めるものが変化したことを受けて、農場においても、栽培・飼育・生産学習といったこれまで行われてきた農業教育を展開する場という役割に加えて、環境教育の場としての機能やⅠ類以外を専攻する生徒や教員など、より広範な対象者による利用を目指すようになった。

農場部は、学校農場を生かした教育の進め方について検討し、「総合学科モデル農場としての将来構想」をまとめている。この構想では、農業教育・環境教育を柱として、教育における農場のさまざまな機能と可能性が提示されている。その例として、体験を重視した食農学習や園芸療法等を学習するヒューマンサービス、地球市民としてどう生きていくかを考える環境学習などがある。また、これまで一部の対象者に限られていた農場の利用をⅠ類以外の生徒や教員、地域の住民や小中学校、筑波大学と他の附属学校などへ広げ、いろいろな立場の人々との交流・連携教育の実践を打ち出している。

#### 2) 「学校の森」計画

「学校の森」計画は、附属坂戸高校農場の将来構想・学校の森ゾーンから始まっている。この学校の森ゾーンでは、校内や地域の環境を保全すること、総合的な学習や様々な教科活動を展開する場を用意すること、遊びや癒しの要素をもった場所として広く開放していくことを主目的として、2つのタイプのエリアを設定している。1つは、多様な動植物の生息空間としての機能をもつ「ビオトープエリア」である。ここでは、水辺を整備する計画が進んでいる。そしてもう1つが、循環のある農業や学校周辺でかつて営まれていた伝統的な生活を体験できるような空間作りを目指している「武蔵野里山エリア」である。

#### 3) 武蔵野里山エリアの目的

武蔵野里山エリア造成の目的を確認する。

(1) 林を利用した循環のある農場経営を実現すること  
身近な農場内において循環のある農業を実現することは、食糧生産における物質循環の本質を理解する上で有

効である。また林は、伝統的な生産、生活技術を伝承する場として機能し得る。林産物を販売し、学校農場の経営に生かすこともできる。

## (2) 体験を伴う教育を実践すること

林の自然に触れることや木を伐って利用すること、林を育てる作業をすることは、自分と自然の関係を肌で感じ、考えることのできる良い機会である。人を大きく動かすものは感動である。成長過程において、感じることや感じたことを表現することのできる環境にいることは非常に重要であり、林はその役目を担う一つの手段となる。

## (3) 地域における学校農場の価値を高めること

学校周辺で林や畑が減少又は放置されている中で、農場に良好な林や畑を維持していくことは、生物の生息場所の確保や(4)のような面で学校周辺地域にとって価値のあることだと言える。また、農場を地域の住民や他の学校生徒へ開放することによって、連携教育や遊びの場など林がより多様に利用され得る空間となる。

## (4) 生活環境を保全しやすらぎを与えること

林は大気の浄化、防音、防風、防火、煤塵降下、雨水捕獲など生活環境を保全するさまざまな機能を有している。また、手入れの行き届いた林は人にやすらぎを与える。このような機能を持つ林が身近にあることは心身の健康にとってよいことである。

# 2章 研究地と方法

## 1. 研究地

### 1) 位置

本研究は、埼玉県の中央部、坂戸市にある筑波大学附属坂戸高等学校農場とその周辺で行った。坂戸市は埼玉県の中央部に位置し、北から東にかけては越辺川をへだてて鳩山町・東松山市・川島町に、南は川越市および鶴ヶ島市に、西は毛呂山町および日高市に接している。附属坂戸高校は、坂戸市と鶴ヶ島市の境界付近にあり、ちょうど入間台地の北端域にあたる。その位置は、東経139度24分32秒、北緯35度56分38秒である。

### 2) 土地利用

坂戸市では、越辺川・高麗川沿いに広がる水田での稲作を中心とする農業が営まれてきた。また、坂戸市南部

から鶴ヶ島市へ続く台地上には、畑地と平地林が散在し、畑作を中心とした生活が営まれていた。附属坂戸高校周辺一帯では、昭和15年に陸軍飛行場が建設され、そこに住んでいた農家は現在の東武東上線をはさんで附属坂戸高校の反対側に位置する関間地区へ移住、当時は林だったその地区を開拓した。戦後、飛行場跡地では開拓入植が行われた。昭和30年代になると、工業など他産業への就業機会の増加と共に、農業の兼業化が進んだ。昭和30年代後半から50年代には東京へ勤務する人々の人口流入が起こり、畑地や平地林が大規模な団地・宅地へ転換され、都市化・ベッドタウン化が進んでいった。また、開拓入植が行われていた飛行場跡地は、その土地への団地造成や工場誘致運動を機に手放され、宅地・工業団地へと変化していった。

現在は、附属坂戸高校前を通る東武東上線によって池袋まで約45分で結ばれ、また近くを国道407号・関越自動車道が走っており交通の便がよい。そのため、宅地開発や団地造成が続いており、学校周辺の土地利用は宅地・団地、学校等公共施設や商業施設が主である。附属坂戸高校から1km圏内に見られる畑地や平地林は年々減少し、東武東上線南部の限られた範囲に見られるのみである。

## 3) 地形・地質

坂戸市は、越辺川・入間川にはさまれた入間台地と越辺川、それに注ぐ高麗川沿いに広がる低地からなる。この入間台地には数本の小河川によって深い谷津が形成され、低平な土地が細く入り込んでいる。地形はおおむね平坦であり、附属坂戸高校のある入間台地では標高20～50mの土地が多くを占めている。附属坂戸高校の標高は32.5mである。地質は、洪積世に形成された古い扇状地の堆積物とその上を覆う関東ローム層からなり、立川～下末吉段丘に相当することが判る。

## 4) 気候

坂戸市の年平均気温、最高・最低気温、平均湿度、平均風速、年降水量について昭和54年～平成10年間の平均値は、坂戸・鶴ヶ島消防組合の観測値から(表2)の通りである。

(表2)

気温(℃)				平均湿度(%)	平均風速(%)	年降水量(mm)
平均値	平均	最高	最低	67	1.8	1287.8.8
	14.4	36.8	-6.1			

## 5) 植生概観

研究地周辺にはコナラ、クリが優占する林が多く見られる。林冠をコナラ・エゴノキ・クリ・ヤマザクラ・ウワミズザクラ等が構成し、低木層には、シラカシ・ムラサキシキブ・ガマズミ・ミズキ・ムクノキ・エノキなどの植物が出現する。林床には、チヂミザサ・アズマネザサ・ジャノヒゲなどがある。また、アカマツ林や屋敷周辺に植栽されたスギやヒノキも見られる。

潜在自然植生は、シラカシ群集ケヤキ亜群集である。

## 2. 方法

### 1) 調査方法

#### (1) 計画地の既存植生調査

武蔵野里山エリア計画地において、既存植生の調査を行い、既存植生図を作成した。

毎木調査：計画地内の樹高1m以上の木本について、種、樹高、胸高直径を記録した。

草本調査：計画地内の4地点においてそれぞれ1m×1mの範囲で草本層に出現した全ての種の被度・群度を記録した。

既存植生図の作成：平板測量により毎木調査で記録した樹木の位置を記した。また、樹冠のスケッチを行い、測量結果と合わせて既存植生図を作成した。

#### (2) 聞き取り調査

計画地周辺で現在も林や畑が残っている関間地区において、林の利用や農業・生活の変遷について聞き取り調査を行った。聞き取りは、林の所有者や通行人を対象とした。また、以前学校周辺にも見られ、街道・屋敷・畑・林が一組となった列状集落を現在も残し、林の利用を継続している埼玉県三芳町の農家において林の利用方法を中心に聞き取りを行った。

#### (3) 植生調査

計画地周辺の関間地区19地点および埼玉県三芳町で聞き取り調査した農家の林1地点において植生調査を行った。また、関間地区で調査した19地点のうち14地点と埼玉県三芳町の調査地点については毎木調査を行った。

植生調査：調査区内に出現した全ての種を記録した。

毎木調査：調査区内の高木層、亜高木層の木本について

種・胸高直径・萌芽の有無を記録した。また、一部の個体については樹高を測定した。

### (4) アンケート調査

学校の森に生徒や教員の意向をどのように反映させられるかを模索するため、筑波大学附属坂戸高等学校において校内アンケートを行った。このアンケートは「森林と人に関するアンケート」という題目で、3学年3クラスの生徒108人および教員21人合計129人を対象とした。

### 2) 研究の進め方

武蔵野里山エリア造成の目的を確認し、各調査を行う。聞き取り調査、植生調査、アンケート調査の結果や文献をもとに造成計画および管理・利用計画を立案する。また、計画の立案と並行して、計画地の整理や播種を行った。

## (3章 結果)

### 4章 考察

調査結果から、武蔵野里山エリアの造成・管理・利用にどのような指標が得られるかを考察する。

#### 1. 計画地の植生

計画地には、学校周辺にも多く出現していたクリ・コナラ・ヤマザクラ・エゴノキなどが単木で存在している。これらの樹木は種子生産をしており、コナラの実生も見られた。このことから、計画地での林分造成にあたって、既存の樹木の種子や計画地内に生えた実生を利用することができる。

樹木は計画地を取り囲むように辺縁部にある。造成にあたっては、そのような辺縁の樹木の庇陰を避け、明るさが得られる場所を中心に造林を行うべきである。また、生け垣など周辺の既存植生を防風などにできる限り有効に利用していくべきである。

#### 2. 林の利用～聞き取り調査から

計画地周辺で見られたように、学校農場で落葉堆肥づくりやシイタケ栽培を行うことが考えられる。また、以前は普通に行われていた薪炭利用も学校において行うことができるだろう。これらの林と農業、生活が結びついた伝統的な営みを再現するためには、計画地の林分に落

葉堆肥や薪炭・原木利用に適した樹種を取り入れることが求められる。

学校周辺や三芳町では、社会環境の変化や経済状況が林・畑の存在を大きく左右していた。学校という教育の場もそのような社会の影響を受け、また学校自体が教育方針・教育内容・ニーズの変化等によって変わっていく存在である。しかし空間として捉えると、公共の場である学校は農場の畑・栽培施設・動物飼育施設などの要素を保存しやすい立場にある。これを生かして、学校周辺から失われつつある林や畑を保存し、公園の機能や農業・生活の技術を伝承する場としての機能を付加していくことは、地域における学校の機能を高めるものである。

### 3. 目標とする林相と管理～植生調査から

計画地周辺にはクリ・コナラ・ヤマザクラ・エゴノキ・ミズキを林冠木とする林が多く見られ、文献からもこれらの種が以前から存在してきたことがわかる。したがって、武蔵野里山エリアを地域の風土にあったものにするためには、これらの種を造成する林分の核とすることが望ましい。

目標とする林相には、現在も管理・利用が継続されているNo. 19 地点の林や埼玉県三芳町の林を参考にすることができる。この2地点は管理・利用の違いから、異なる林相を示していた。No. 19 地点では十数年前の伐採やその後の粗放的な管理によって落葉低木種が多く出現していた。一方三芳町の林では、毎年の下刈り・落葉掻きによって草本層に多様な種が見られた。異なる目的を設定して、この2タイプの林を計画地に再現していくことが考えられる。

調査した林分の低木層・草本層には、鳥類による被食型種子散布をする種が多く出現していた。このことから、計画地への種導入方法の1つとして、鳥類による種子散布が有効であると言える。

計画地周辺の林では亜高木層・低木層に常緑樹が多く出現し、落葉低木はそのほとんどが草本層に見られた。また、コナラ以外の林冠構成種の実生や稚樹は非常に少ないか、全く見られなかった。これは、伐採や下刈りなどの管理停止によって庇陰下でも成長に有利な常緑種が優占し、林床において落葉樹種が十分な陽光を得られないためであろう。よって計画地の種多様性を維持するためには、常緑種成長を制限し落葉低木や林冠構成種の成長を促進していくような管理が必要である。

### 4. 学校の緑に求められる機能～アンケート調査から

アンケート調査では、多くの回答者が「身近な生活環境を保全し、安らぎを与える」役割を森林に期待しているのに対し、住んでいる場所から離れた県内・県外において森林に接していることがわかった。また、森林へ行く主な目的のうち「学校行事」の回答率が高かった。一方、生徒が学校の緑の活用法として期待するものは、

「心の安らぎを求める」、「自然観察・授業の場」が多かった。このことから、学校に安らぎを与えるような林や授業に活用できる自然があることは、回答者の期待を満たすために有効であると言える。

「林と農業、生活との結びつきを伝承すべき」と考える人は多く、「伝統的な農業や生活を体験したい」と答えた人も全体の約半数いた。森林に期待する役割として2番目に多く選択された「自然の中で楽しむ場所」という要素を取り入れながら、若い世代に伝統的な生活や循環のある農業を体験できる空間を用意することは重要であると考えた。

## 5 章 造成計画および管理・利用計画

### 1. 造成計画

アンケート調査結果から、学校の緑に求められる機能を

- 安らぎが得られるような林
- 教育の材料となり得る種・林相
- 伝統的な生活や農業を体験できる場

の3点にまとめた。これらは1章～3武蔵野里山エリアの目的と矛盾しない。したがって、以上の3点を武蔵野里山エリア造成の目的として重視し、計画を立案する。

#### 1) 計画地の区分

以上3点の目的を実現するために、計画地を異なる利用目的をもつ2つの区域に区分した。以下に各区域の利用目的と目標とする林分の概要を記す。

##### (1) 生産区域

落葉堆肥に用いる落葉や燃料となる薪・粗朶、キノコ栽培の原木を生産するなどの農用林としての機能を主目的とした区域である。導入する本木種は、堆肥や薪炭として有効なクヌギ・コナラを中心とする。この区域では定期的な伐採により林分を萌芽更新させ、毎年低木類の除伐や下刈り・落葉掻きを行うものとする。このような利用によって、高木層・亜高木層が発達し低木層を欠く林相となる。また、林床に明るい山野に見られる多様な草本をもつことを目標とする。

## （２）緩衝区域

計画地と校外との環境を緩衝する役割をもたせた区域である。また、自然観察や計画地の種多様性を維持することを目的としている。構成種は学校周辺で見られる種とする。特に亜高木層・低木層が多様な種から構成されることを目標とする。この区域では伐採は択伐とし、毎年下刈りと２年に１度の落葉掻きを行うが、林床に発生した実生を保護・育成し後継木とする。このような利用によって、各階層の発達した多層林に導いていく。

## ２）林分目標

### （１）面積

造成計画の対象とする範囲は、官舎跡地の生け垣で囲まれていた空間である。生産区域は342(19×18)m<sup>2</sup>、緩衝区域は266(19×14)m<sup>2</sup>の面積に設定する。

### （２）種

計画地の林分を構成する植物は、学校周辺で出現頻度の高い種を基本とする。

生産区域では、林の植生の中心となる樹木はクヌギ・コナラとする。聞き取りや農用林の実態調査（神奈川県 1957）により、これらの樹木の葉は落葉堆肥に適していること、畑作農家が所有希望樹種として広葉樹の中でもクヌギ・ナラを選択していることがわかった。また、附属坂戸高校周辺の林に見られる植生がコナラ・クリ林であることから、この樹種に決定した。また、クヌギ・コナラに加えて学校周辺で出現頻度の高い種から薪炭に適しかつ萌芽力の強い樹種を選んだ。

緩衝区域では、高木層の構成種は生産区域とほぼ同様である。亜高木層・低木層は学校周辺の林に見られる落葉低木種を中心とする。

草本層では、生産区域・緩衝区域とも学校周辺で出現頻度の高い草本種やつる性植物を目標とするが、生産区域では小面積ごとの皆伐によってモザイク状に明るい林床が存在するため、そのような環境に適した明るい山野に見られる草本も目標種に加えた。

### （３）目標立木密度

目標立木密度は、作業のしやすい密度や安らぎが得られるような広がりやを考慮した。また椎茸の原木生産の目安となるコナラ萌芽林分の平均胸高直径と成立本数の関係（柳谷ら、1966）や、現在も農用林として利用されている埼玉県三芳町で調査した林分の立木密度を参考とし

た。その結果、生産区域では目標を1200本/haに設定した。緩衝区域は低木層のある多層林に誘導するため、やや密度の低い1000本/haとした。

## ３）林分の造成方法

### （１）造成の方針

生産区域の中心となるクヌギ・コナラについては、目的の利用を早期に実現させるため、直播きおよび苗木の補植によって積極的に造林する。クヌギ・コナラ以外の種についても、直播きや苗木の植栽によって導入する。

緩衝区域においては、天然に発生した実生の保護・育成による造林を試みる。これにより、どのような種が出現するかを観察しながら目標林分に導いていくことができる。

林床植物については、人為的に種を導入する区と放置する区を設定し、遷移の違いを観察するのがよいと考えた。

### （２）種の導入方法

植物種の導入には、各植物自体の種子生産・種子散布形態が大きく関わる。例えば、鳥類による被食型散布をする種は、人為的な手段を用いなくても計画地に芽生える可能性がある。付着型散布や貯食型散布でも同じことが言える。一方、そのような散布力を持たず、結実個体の周辺にのみ種子散布をする植物もある。ここでは目標種とした植物や学校周辺に出現頻度の高い植物を種子散布形態によって分類し、導入方法の目安とする。

#### （例）

生産区域：クヌギ・コナラ・エゴノキは校内で種子を採集し、年内に直播き又は苗床に播種する。ムクノキ・イヌシデは校外で種子を採集し、年内に直播き又は苗床に播種する。ヤマザクラ・ケヤキは校内で種子を採集し、翌春播種する。

緩衝区域：計画地内にあるコナラ・クリ・ヤマザクラ・ウワミズザクラ・エゴノキは実生の発生を待つか、コナラ・クリは落葉下に埋め込む。ヤマザクラ・ウワミズザクラ・エゴノキは落下した種子を落葉と共に緩衝区域内にまんべんなく撒き広げる。ムクノキ・エノキや亜高木層・低木層の目標種は鳥類による散布を期待

する。

林床植物：種子が熟し散布を始めた時期に種子採集し、苗床やポットに種子を播き育苗するか、直播きする。学校周辺の林から土壌を採取して計画地に撒く。

## 2. 管理・利用計画

### 1) 林分の更新

各区域の更新方法を提案する。林分の成長モデルと求められる作業をまとめた。

#### (1) 生産区域

生産区域では小面積皆伐による萌芽更新を提案する。第一巡目の伐採は、生産区域を4分の1ずつ3年おきに皆伐し、萌芽更新の適期にあたる林齢24年までに林全体の更新を完了させる。第2巡目以降の伐採は15年伐期とし、生産区域5つの小区域に分け3年に1度1つの小区域を皆伐する。生徒が学校にいる間に伐採を体験するには、できるだけ短いサイクルで林を伐採していくことが必要である。また、伐採時期をずらすことにより様々な林相が同時に存在することとなり、生物多様性の維持や教育の立場からも有意義であると言える。

伐採は風下から行うことを基本とし、林分の分断が少ないように配慮する。また、萌芽木も3～4代目で更新する必要があるため、実生起源の稚樹も一部は保存する。特に林齢40年以降から、実生による後継木育成を行う。

#### (2) 緩衝区域

緩衝区域では、単木択伐および実生を後継木として育成することによって林分を更新する方法を提案する。この区域は緩衝作用が期待されるため、常に林が存在し続ける必要がある。また、目標である多層林を維持するためには、同一林内に稚樹から林冠木まで様々な林齢の樹木がバランスよく存在することが求められるためである。

伐採にあたって、実生や稚樹の成長に十分な陽光やスペースが得られるようにすることが重要である。後継木育成のため、実生・稚樹を直接被うものを下刈りし、高木の枝打ちを行う。また、実生の発生を促すために、堅果類は落下直後に落葉層の下に埋め込んでやると良い。

### 2) 年間作業

毎年行う必要のある作業について述べる。その作業計画をまとめた。

下刈り・除伐 生産区域では、雑草木に庇陰されなくなるまで、苗・若木や伐採後の萌芽株の周囲を夏季に下刈りする。苗木の成長に適した相対照度70%を目安に、庇陰植物を完全に刈り払わないように留意する。不要な低木は刈り払う（除伐）。

緩衝区域では、成林前は毎年夏に実生・稚樹を残して下刈りを行う。成林後はつる切りや実生周辺の下刈り、密度調整のための除伐を行う。

\*一度に250㎡以上の面積を行わないようにする。

落葉掻き 12月から1月にかけて行う。予めその日に掃ける面積だけ、下刈りする。

生産区域では、毎年落葉掻きを行う。

緩衝区域では、2年に1度落葉掻きを行う。

後継木の育成 生産区域では、目標種の種子採集や播種、苗木育成・植栽を行う。

緩衝区域では、林床に芽生えた実生の保護（下刈り・枝打ち等）や実生の移植を行う。

成長量・植生モニタリング

夏季に行う。

生産区域において、種子の発芽や樹木の成長量を観察・測定し記録する。

緩衝区域では、毎年植生調査を行い出現した種を記録する。林床植物の人為的導入区と放置区について植生調査を行う。

堆肥作り 風に飛ばされにくいところに柱を立て囲いを作るなどして、集めた落葉を積む。野菜くずや畜舎の糞葉を落葉と重ねて入れる。

雑排水などをかけ、水分を持たせることも必要である。2年ほど置いてよく攪拌した後、使用する。

### 3) 利用案

アンケート調査結果を基に、計画地の利用案を「食料生産・育林作業」、「生活・遊び」、「その他」の3項目にまとめた（表2）。これらは学校内だけでなく、地域の住民や小中高等学校の生徒も利用できるようにすると1章-3の目的に沿うものとなる。

また、これらは林の成立後についてのものが中心となるが、校内の他の樹木を利用したり、学校周辺地域の林

所有者の協力を得ることによって計画地の林分成立前にもこのような活動を行うことが可能となる。

表2 計画地の利用案

食料生産・育林作業	生活・遊び	その他
下刈りなど育林作業 落葉掻き 木の伐採 きのこ栽培 落葉堆肥作り	薪作り 炭焼き 五右衛門風呂 炊飯・料理 木材加工 昆虫の生息場所づくり その他伝統的な生活体験 安らぎを得る	動植物観察 苗木の成長量測定 植生調査 土壌調査 教材の採集 教科教育に役立つこと 現代の農業や生活の考察

### 3. 現況

ここでは、造成計画の立案と並行して行った計画地の整理および播種について述べる。

#### 1) 計画地の整理

主に2000年8月から10月にかけて、農場部スタッフを中心に計画地の整理を行った。フジが巻きついて枯死したクリやアカマツを伐倒し、生け垣としてあったマサキは一部を移植してその他は伐採した。また、ツルに覆われて荒れていた低木やササを刈り払った。伐採した樹木で利用可能なものは計画地のすみに枝積み場を設けて保存した。その他、随時草刈やトラクタによる耕耘を行った。

#### 2) 生産区域の播種

生産区域において、クヌギ・コナラの播種を行った。その方法と播種状況を記す。

##### (1) 種子採集地

使用した種子の採集地は以下の通りである。

コナラ：計画地内のコナラ周辺（播種当日）

クヌギ：埼玉県富士見市水子（2000年10月）

埼玉県三芳町上富（2000年10月）

埼玉県川島町川田谷（2000年秋）

埼玉県鶴ヶ島市（2000年11月）

##### (2) 方法

生産区域を播種密度の異なるA区とB区に分けた（図

5-2）。播種は、各区を2m×2mの正方形に区切り、その一区画にA区では計8個、B区では計4個の種子を播く方法で行った。また、一区画内においてクヌギとコナラの割合が1：1になるようにした。区分と播種手順の詳細は以下の通りである。

区分	播種面積	播種密度
A区	260 m <sup>2</sup>	2個/m <sup>2</sup>
B区	64 m <sup>2</sup>	1個/m <sup>2</sup>

#### 播種手順

1. 播種する場所を移植ゴテで15cmほど掘る。
2. 堆肥を一握り入れ、掘った土の半分を戻して混ぜる。少し手でたたいて押さえる。
3. 残りの土を戻し、種子を径の2～3倍の深さに埋め込む。  
その深さは、クヌギ5～6cm、コナラ3cm程度とする。
4. 土を手で押さえて落ち着ける。
5. 目印の棒を立て、その札に、樹種（日付・名前）を記入する。

#### (3) 播種日時・面積・位置

播種日時および面積を表3に示す。

表3 播種日時および面積

播種日	時間	播種面積	天候
2000年 11月8日	緑地学および授業後	76 m <sup>2</sup>	曇り
2000年 11月15日	緑地学および授業後	72 m <sup>2</sup>	曇り
2000年 11月24日	授業とは関わりなし	176 m <sup>2</sup> （うち64 m <sup>2</sup> はB区）	晴れ

#### (4) 播種マップの作成

播種区の位置をコンパス測量により記録し、その一部については播種時に挿した札を参考に埋められた種子1つ1つの位置を記録し、播種マップを作成した。この播種マップは、今後種子の発芽や成長・淘汰の様子を記録した際に、その結果と比較することを目的としている。

記録の方法は、2m×2mの一区画を50cmごとの升目状に区切り、升目の中に播種地点を示す札がある場合は、札に書かれた樹種を記録用紙に記入した。また、わかる範



圃においてクヌギの種子採集地の別も記録した。

## 6 章 課題と今後の展開

本研究では、農業や生活とのつながりを持った林の利用という視点から「学校の森」武蔵野里山エリアの林分造成および管理・利用について提案を行った。造成計画や管理・利用計画は、アンケート調査結果から生徒や教員が学校の緑に期待するものを「安らぎが得られるような林」「教育の材料となり得る種・林相」「伝統的な生活や農業を体験できる場」の3点にまとめ、これらを重視して立案した。計画では、計画地を落葉・薪・きのこ栽培用の原木を生産することを主目的とした生産区域と自然観察や計画地と校外との環境変化を緩衝することを主目的とした緩衝区域に区分し、それぞれの区域について林分目標や造成方法、林分の更新・管理方法の提案をした。

提案した計画は、1章-3で挙げた武蔵野里山エリア造成の目的である「林を利用した循環のある農場経営を実現すること」「体験を伴う教育を实践すること」「地域における学校農場の価値を高めること」「生活環境を保全し安らぎを与えること」に沿っており、その実現へ近づくものと言える。

しかし、武蔵野里山エリア計画地や提案した計画が前記の目的に適さない面があることは否めない。そして、実際に計画地を活用するにあたり様々な課題が残されている。例えば、計画地の面積は生活環境を保全したり、皆伐更新を含む利用を行うのに十分な広さではない。また、体験を重視した教育を行うことについても、学校内で伝統的な農業や生活を体験するだけでは現実の農業や林の状況を理解することにはつながらない。アンケート調査では、質問がわかりづかったことや専攻や生徒・教員などそれぞれの立場に立った内容ではなかったことから、結果に生徒や教員のニーズが忠実に反映されたいは言い難い。そして、林を造成し、管理・利用を行う主体が継続して存在することが求められる。

以上のことから、今後計画を進める上で次のことが重要であると考えられる。1つは学校全体の緑の活用について方針を立てることである。それによって、武蔵野里山エリアの利用頻度に余裕を持たせることができ、また生徒や教員のニーズを広く反映させることが可能となる。2つめは、学校周辺地域との連携・交流を深めることである。林や畑、それらが結びついた農業・生活の技術が学校周辺で失われていく中で、附属坂戸高校農場にそれら

の機能を維持し、地域の人々と共有していくことの意義は大きい。学校外の林の所有者と触れ合い、実際にその林に入ってみるによって現実に即した学習を行うことが可能であり、また地域の人々は学校の森の継続的な管理者、技術や知恵の伝承者となり得る。このように地域の人々との連携によって、学校の森利用の可能性が広がるものと考えられる。

## 引用文献

- 1) 農業科 高柳ら：本校農場を活用した教育・研究活動について—新教育課程に対応した総合学科農場のあり方—、筑波大学附属坂戸高等学校研究紀要第37集、1999
- 2) 佐島群巳・山下宏文・堀内一男編：学校の中での環境教育、地球化時代の環境教育②、国土社、1993
- 3) 坂戸市教育委員会：坂戸市史—現代史料編、坂戸市、1987
- 4) 坂戸市役所：統計坂戸 平成10年版。
- 5) 鶴ヶ島町史編さん室編：鶴ヶ島の地質—大地にきざまれた歴史—、鶴ヶ島町史 自然編Ⅰ、鶴ヶ島町、1990
- 6) 鶴ヶ島町史編さん室編：鶴ヶ島の植物、鶴ヶ島町史 自然編Ⅱ、鶴ヶ島町、1990
- 7) 神奈川県：農用林に関する調査、農業特殊問題報告 第五編、神奈川県、1957
- 8) 大館勝治：田畑と雑木林の民俗、276—310、慶友社、1995
- 9) 藤森隆郎・河原輝彦：広葉樹林施業、林業改良普及 双書118、全国林業改良普及協会、1994
- 10) 亀山 章編：雑木林の植生管理—その生態と共生の技術—、ソフトサイエンス社、1996
- 11) 松井光瑠ほか著：大都会に造られた森：明治神宮の森に学ぶ、国土緑化推進機構、第一プランニングセンター、1992
- 12) Masaki, Tほか：Community structure of a species-rich temperate forest, Ogawa Forest Reserve, central Japan, Vegetatio, 98, 97—111, 1992

## 参考文献

- 1) 佐島群巳著：環境教育入門：総合的学習に生かす、国土社、1999
- 2) 宮脇 昭他：鶴ヶ島町の植生[1]、鶴ヶ島町史編さん室、1981

- 3) 宮脇 昭他：鶴ヶ島町の植生[2]．鶴ヶ島町史編さん室，1987
- 4) 中島道郎：農用林概論．朝倉書店，1951
- 5) 川名 明・片岡寛純ら：造林学，94～126，朝倉書店，1992
- 6) 神奈川県：神奈川県の広葉樹林，38～47，神奈川県，2000
- 7) 犬井 正：関東平野の平地林．古今書院，1992
- 8) 財団法人 林業科学技術振興所：有用広葉樹の知識育てかたと使いかた．太平社，1985
- 9) 埼玉県生態系保護協会：越谷市立南越谷小学校ふれあいサンクチュアリ～調査報告書～，越谷市，1997
- 10) 埼玉県生態系保護協会：越谷市立南越谷小学校ふれあいサンクチュアリ～管理活用の手引き～，越谷市，1997

## 謝 辞

本研究を進めるにあたり多くの方々にお世話になりました。ここに深く感謝いたします。

何度も研究の相談にのってくださり、私の頭の中を整頓して下さった中村徹先生、論文を隅々まで読み、その構成や表現を丁寧に直して下さった荒木真之先生、常に適切なアドバイスと励ましで引っ張って下さった上條隆志先生、並びにいつも温かく見守って下さった附属坂戸高校校長佐藤常雄先生に深く感謝いたします。

研究地附属坂戸高校では、黒岩健一先生をはじめ嶋田先生、白石先生、波木先生、農業科・農場部の先生方と毎回楽しい時間を過ごすことができました。未熟な点が多々あるにもかかわらず、いつも温かく迎え、見送ってくださり本当に感謝しています。アンケートに協力して下さった深澤先生他先生方、生徒のみなさん、ありがとうございました。

研究の進め方で悩んだ時、越谷市立南越谷小学校の寺田正伸先生には本当にお世話になりました。また、2度の訪問でお忙しい中、熱い話を聞かせて下さった阿部家の皆様に感謝いたします。

調査では、島村さとみさんに何度も足を運んでいただきました。赤田香さん、斎藤亜矢子さん、わがまを聞いて下さって本当にありがとうございました。

また、楽しくあせった時間を共有できた研究室の先輩、同輩に深く感謝いたします。

これからも種を見守って下さるようお願いいたします。



## Ⅲ 学校平地林を活用した 本年度の教育学習活動

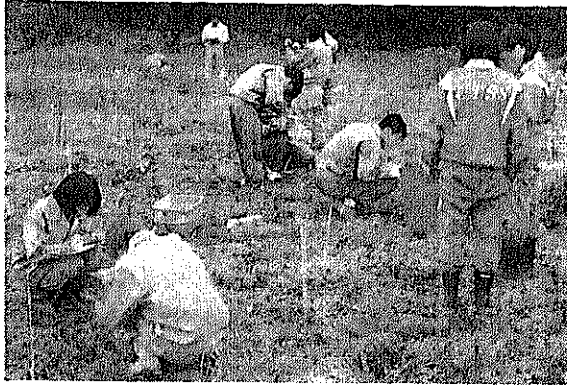
亀田さんの卒業論文によって、造成・利用計画が立案され、「学校の森」の本年度の取り組みがスタートした。昨年播種したクヌギとコナラの種子は、今年の4月頃から断続的に発芽が始まり、順調に生育している。本年度から校内で様々な利用がなされているが、特に積極的な活用として以下の3つの科目での取り組みを報告する。

### Ⅲ-1 緑地学

緑地学は、農業に関する選択科目として開設されているもので、緑地の様々な役割や機能、緑化に用いられる植物全般に関する特性やその栽培管理方法などを学ぶものである。本年度はこの科目を26名の生徒が選択した。授業は室内での講義と野外での実習を行っている。選択生のほとんどが農業体験がないため、講義では平地林がはたす役割を農家での活用を中心に時間をかけて説明した。また、失われていく緑を回復していくには、膨大な時間を要すること、多くの人たちが世代を超えて協力していくことが大切であること、そして様々な環境問題に対して傍観者でなく自らが行動することが重要であることを伝えた。

野外での実習では、生徒は各自4㎡(2m×2m)の区画をそれぞれの責任で担当し、区画内の植生調査(区画内の種のリストアップ、種ごとの高さや植生率の測定)、クヌギとコナラの生育調査(樹高と葉数の測定)および下刈り作業をほぼ月に1回の割合で継続的に行っている。環境問題への意識の高まりから、日本各地で植樹活動等も盛んに行われているが、本校における学校の森作りのような継続的な体験は、一過性の体験にとどまらず、実際に緑を育てていくことの大変さや、周りの人との協力が重要であることを実感でき、非常に効果的であると考えている。

調査や下刈りなどの生育管理を進めていくにあたり、当初はときに過重な労働をとまなう作業に、生徒が積極的に取り組んでくれるかという不安があった。しかし、実際に取り組んでみると、生徒たちは10年後、20年後の森の姿をイメージしながら実に積極的に取り組んでくれた。なかには休日にも自主的に学校にきて、下刈りや灌水を行う生徒もあり、未来にむけた希望を与えてくれるものであった。



### Ⅲ - 2 アメニティデザイン

アメニティデザインは、緑地学と同様に農業に関する選択科目として開設されているもので、造園的な都市計画の中から快適な状況や状態をデザインすることを学ぶものである。本年度、この科目の中で取り上げる『地域性のアメニティ』の単元を『地域性から坂戸の雑木林を考える』と題して平地林をテーマに取り上げた。この単元は、全8時限とし、1回2時限の授業を4回行う。この授業では、実際に校内の造林地を利用するものではないが、この単元を学習することで、校内に農用林を造成する意義がより深く理解されることを期待するものである。

初回では、はじめに各地の地域性豊かな町並や空間を例に、地域性のある空間を知り、その後、学校近隣地域に点在する平地林を取り上げて、古地図などと比較しながら伝統的な坂戸市近辺の暮らしを考えた。さらに都市近郊農村の現状と平地林の減少や荒廃について学習した。

2回目となる第3・4時限目では校外に出て平地林の実験を体験した。学校の南側の地区に残る平地林の中で特徴的な3ヶ所を選び、所有者の許可を得て実際に林の中に入ってどのような状態なのか、またどのような感じを受けるのかをそれぞれの場所でメモを取りながら体感した。これら3ヶ所の平地林の特徴は以下の通りである。

A林：現状で農用に利用されている。手入れのされた見通しの良い林。

B林：現状では公園として管理された林。一部遊具な

どが設置され間伐された痕もある。

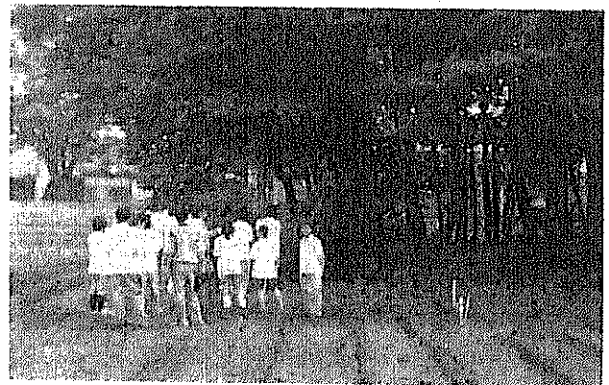
C林：農用林の放置された状態。荒廃し雑草や笹に覆われ見通しが悪い。ゴミも多い。

概ね、生徒の反応はB林に好意的で、やはりC林への評価は悪かった。快適さの点からA林を好意的に評価する者は少なかったが、平地林が農用林として維持されることで荒廃から守られることは理解されたようである。

3回4回となる第5～8時では、第4時までの経験を通して、新たに示す実在の平地林の利用案をデザインした。ここで取り上げた平地林は坂戸市内にあり、小学校と住宅地に隣接し、利用されなくなった農用林であると見られる。下草刈りの管理はされているが柵によって立ち入りを禁止している。

初めに、最近各地で行われている平地林保全に関する取り組みなどを紹介し、これらを参考に生徒たちに地域性のアメニティに考慮したプランをデザインしてもらった。様々なアイデアにはやはり公園利用を中心にしたものが多く見られたが、市民農園やそのための堆肥づくり、また、集会所を作り利用した社会教育活動なども見られて感心させられた。

今後は、各々のプレゼンテーション終了後もう一度各自のプランを再考して終了とする。この未利用平地林活用プランでは、最終的に地域に伝統的な農用林としての再利用と、隣接する小学校・住宅地とを意識した内容を期待したい。



### Ⅲ - 3 課題研究

課題研究は3年次生が履修する必修科目で、生徒一人一人が、これまでの高校生活の中での様々な体験や、選択科目の履修を通して得られた興味関心の中から、自ら課題を設定し調査研究および発表する科目である。本年度の課題研究では女子生徒の一人が『平地林と人の暮らし』をテーマに研究を行っている。当初彼女の関心は、都市部の緑地に関するものであったが、本年度履修している緑地学やアメニティデザインの学習から、平地林と

その利用に関心を持つこととなりこのようなテーマ設定となった。

この課題研究の場合も、アメニティデザイン同様に直接校内造林地を利用するものではないが、この生徒は造林地を利用した緑地学の授業の中から、平地林とその利用に関することに興味関心を得た。またアメニティデザインの授業からは、学校近隣農業の衰退が緑地としての平地林を荒廃減少させていることを知り、平地林の現状と農業利用を中心とした人との関わりを調べるきっかけとした。

現在は、文献を中心に調査した内容から、より深く平地林の実情を知り、4つの地域で平地林に関する聞き取り調査を終えた段階にある。荒廃や開発の目立つ地域から現在でも農業利用されている地域まで、平地林とそこに居る人々との様々な姿を目の当たりにした。

先日同行した農家聞き取り調査において、ある農家の方がこう言っていた、「自然保護や緑や農地を守ろうなんて言うのは、そういう土地をもっていない人間が言ってるんだ、本当に苦労して守っているのは土地を持っている我々だ」と。この言葉に彼女は非常に強い印象を受けたようである。そして、学校の授業では得がたい農業のリアリティを感じて最終的な報告をまとめている。



#### IV 筑波大学との連携

昨年度の亀田さんの卒業研究における取り組みは、残念ながら本年度の卒業研究として新たに引き継がれることはなかった。しかし、筑波大学に様々な機会を得て、今年度までの成果を報告・発表した。思いの他反響が大きく、次年度以降への意を強くしている。

##### IV-1 育林・自然保護学研究室ゼミでの研究発表

筑波アジア農業教育セミナー（TASAE：詳しくは次項に記述）に先だち、平成13年11月5日に筑波大学の育林・自然保護学研究室のゼミにおいて、TASAEにおける発表をより充実させたものにするため、「学校の森」にお

ける本校の取り組みを発表させていただいた。

このゼミの参加者は、研究室の教官、大学院生および学類生である。近隣の研究機関からの参加者がある場合もある。ゼミにおけるわれわれの発表に関する、質疑応答を以下にいくつか紹介する。

Q：「学校の森」に植えた、クヌギとコナラの種子はどうやって集めたのか。

A：遺伝子汚染のことも考え、本来ならば校内にある木から採取したかったが、校内の木にあまり実がなかったため、授業選択者の自宅周辺から採取させ学校にもちより、それを用いた。

Q：「学校の森」には、クヌギとコナラ以外は植えないのか。

A：いまのところ面積が限られており、また農用林を作ることを目標としているので、この2種のみを考えている。ただ、校内に場所が確保されれば、多様な種からなる林や、人々の暮らしにも役立てられてきた木、例えば食用やすりこぎ用になるサンショウや、和紙になるコウゾ、ミツマタなども植えたいと考えている。また現在、校内の一角にまったく人の手をいれない場所をもうけ、植生遷移をみている。

Q：補植はするのか。

A：想像以上に発芽率が良かったため、補植は今のところ考えていない。数年後には、間伐をおこなう予定である。ただ、毎年、生徒には植樹の体験をさせたいので、できれば毎年、小面積でも学校の森の面積を増やしていきたい。

Q：実際自分で植えていない木の世話を、子どもたちは抵抗なくやっているか。

A：今のところ、問題は発生せず、子どもたちは真剣に取り組んでいる。これは、授業に先だって「緑の回復には、長い時間、様々な人の協力が必要なので、みんなの力が必要なんです。」と話をしたことが伝わったのではと考えている。

Q：アメニティデザインの授業で、生徒はどのようなアイデアを出しましたか？

A：どうしても、近隣の都市公園のようなアイデアが主流となり、目新しいものがでてこなかった。た

だ、まだ授業の途中であるので今後の展開に期待している。

Q：農家で聞き取りの際に、「自然保護や緑や農地を守ろうなんていうのは、そういう土地をもてない人間がいてるんだ。本当に苦労して守っているのは土地を持っている我々だ。」と農家の方から言われた言葉を、課題研究や授業の際にどのように反映させているか。

A：非常に難しい面であるが、現在の問題点についている言葉である。聞き取りにいった生徒は、この言葉を胸に、大学に進学後は現場重視の研究をしたいと望んでいる。また、生徒にも、実際に自分が行動する大切さを伝えている。また、どうやれば、自然を守っていくことができるかを未来志向で考えさせている。

以上のように活発な質疑がおこなわれ、TASAE にむけた有意義なゼミとなった。また、ゼミ後の反省会では「学校の森」づくりを、大学院生や学類生と本校の生徒が共同しておこなっていくという話もちあがり、今後につながるものとなった。

#### IV-2 筑波アジア農業教育セミナーでの研究発表

平成13年11月12日、筑波大学に於いて開催された『01 TASAE サテライトシンポジウム』において『学校の森を作る』というタイトルでこの取り組みを発表した。

TASAE とは筑波大学農林技術センターと日本ユネスコとの共催で行われる「筑波アジア農業教育セミナー」(TASAE: Tsukuba Asian Seminar on Agricultural Education)のことで、1979年以降毎年筑波大学で開催されてきた。TASAE では本校も積極的に協力し、例年サテライトシンポジウムにおいて研究や業績を報告・発表している。本年度、01TASAE のテーマは「アジア太平洋地域における参加型アプローチを通じた持続的地域資源管理および環境保全」と設定され、本校からは「学校の森」への取り組みを報告することとなった。

アジア各国のゲストからは、環境保全に対する関心を高める取り組みとして、積極的に評価していただいた。一方では、就学率の低い国々の声として、高校生達に学べる機会を持っている幸福を自覚させてほしいという話があり。また、アジアには木を伐採し輸出し続けなければ生活できない人々が居ることを聞かされ、我々の取り組みが独りよがりの独善とならないように、また実際に

社会に還元される取り組みとなるよう、謙虚に再考するきっかけを得られた。

東南アジアの多くの国では、外貨獲得のための森林伐採が進行中であり。また、そのような国では次世代を担う子供たちへの教育が行き届かない例が多く見られるそうである。シンポジウム終了後、ラオスでの学校林プロジェクトとの情報交換機会を持つことや、ミャンマーの研究者とも今後も連絡を取り合う話がでるなど、グローバルな可能性を感じられる貴重な機会となった。



#### IV-3 教職科目『職業指導』での講演

平成13年12月、大学教職課程「職業指導」講義において、講義担当者の依頼で「学校の森」活動の報告をおこなった。職業指導は、高等学校における進路指導のあり方と充実の方法を学ぶものであるが、生徒達が職業観を獲得するための一つの実践例として、「学校の森」作りを紹介した。

教員志向の学生が多く履修しているので、活発な質疑を期待したのだが思ったほどのリアクションは無かった。高等学校農場の機能や総合学科カリキュラムにまで踏み込んだ説明が必要だったのではないかと反省している。

#### IV おわりに

本校における「学校の森」づくりは始まったばかりである。まだ小面積での取り組みではあるが、いつかは炭焼きやシイタケ作り、そして学校を卒業した後も、お互いの子供たちを連れてこの森に集おうと、「学校の森」の未来の姿に、生徒と教員が一緒になって夢を広げている。

この森が大きくなるころの地球環境はどうなっているのだろうかと考え、不安にかられるときもある。しかし、各地で世代を超えた地道な活動が継続的に行われていけば、深刻化する環境問題の解決につながっていくのではないだろうか。これからも子供たちとともに「学校の森」づくりに励んでいきたい。