

自然教育の構想 (3)

—実践計画—

細山田 三郎

(1985年10月15日 受理)

A plan of the Education on Nature (3)

—A practical plan—

Saburō HOSOYAMADA

総合学習としての学習計画

I. 題材, 自然と人間

II. 題材について

1. 自然と人間生活

人間がこの地球上で生存していくうえには、自然と切り離して考えることはできないということ、万人が認めるところである。そして、わたくしたちは誰もこの自然を形成している土地・山岳・河川・海洋について何らかの知識を持っているし、そこに生育している植物や棲んでいる動物について学んできている。この生きている植物と動物の生活調査や自然現象の記録をとおして、自然と人間との関係を考えてみたい。われわれが農林漁業を営むには気象現象に大きく左右される。近年、科学と技術の発展で克服できることも多くなってきているが、台風をさけて農林漁業を営むことはできない。たとえば、イネの栽培のときでも、栽培技術の発達や品種改良で耐倒伏性や耐病性の強い品種であっても、台風の襲来にあえば相当な被害をこおむるのである。ところで、気象現象のおこる原因には三つあるといわれている。一つには太陽の力、二つには地球自身の動き(自転と公転)で、そのためにわが国では春・夏・秋・冬の四季が生まれ、それぞれ特有の現象が現われる。三つには地球上の海や陸の分布や山・谷・湖などの地形が大気の状態を変えている。目に見えない大気はどこにでも存在しているので自然の一部であることをつい忘れがちであるが、自然をいかに管理するかを含めて、気象現象はわれわれの行動を規定する主要な要因の一つであることを肝にめいすべきである。

2. 自然観

現在、われわれの住んでいる周辺では、自然開発なる名のもとにおいて進められていることは、過去におこなわれてきた開発とは量的にも質的にもはなはだしく異っているために、その結果生じ

た自然の破壊や汚染は、その予想をこえる被害の大きさに深刻さをもたらしてきた。このことによりやく気づいた日本人自身が全国的・全人類の問題として考えるようになってきた。たとえば、宅地造成ひとつをとってみてもそれは自然破壊とともに、人間の生活環境にもつらなっているということを認識するようになったことである。いままでは自然は無限であり、自然を開発して利用することばかり考えてきたのである。自然を利用するうえでの秩序や保護にあまりにもルーズであった。自然を利用するには自然についての総合的科学認識を学び、自然と人間の環境のありかたを十分に理解し、自然界全体の立場にたって、自然の利用を考えることが要求されている。人間の意のままに自然を利用してはいけないことを自覚することである。人間が自然の開発・利用や自然の保護を考える時に、この認識を持つことをその出発点としなければならない。人間は社会的動物であり、人間が生きるうえで社会的環境や精神的環境は、生物的環境条件とならなくてきわめて大切である。いかなる生物も環境と関係なしに生存できるものでないように、人間も環境としての自然をおおいに必要としている。それにはこれまでの主観的な自然への接し方を反省し、客観的な自然への接し方をしなければならない。その一つの試みとして自然教育の実践が考えられる。

Ⅲ. 学習目標

自然の中で活動することにより、自然現象と自然破壊の構造についての認識を深め、自然と人間との関係について正しく理解する。

1. 自然の中で人間生活は、他の生物をふくめたすべての環境と深いかわりがあることを学ぶ。
2. 自然の秩序や動態を認識し、人間の生命の尊さ、人間の人間らしい生活の保障と発展という観点から人間の価値、人間の尊厳ということのとらえ方を学ぶ。
3. 地域の優れた先人の業績や文化遺産に触れて地域環境を知る。

Ⅳ. 自然学習の計画

1. 自然の中の人間

人類はそのながい歴史の中で、自然とたたかいすばらしい文明をきずいてきた。しかし自然の一部でしかない人間は、自然の中で自然を利用することによってのみ生き繁栄することができる。人間が自然の一部であることは、自然の摂理によつてうごかされ、生れ、育ち、さらに日々の食糧を供給している植物や動物、それをやしなっている自然全体の存在なしには一日も生存できないことを理解しなければならない。こういう意味も含めて、寺山地域の自然を生かした自然学習を次のように考えてみたい。

1) 寺山施設合宿

その一例を示すと二泊三日の合宿を行う。一日目は自然博物観察をし、二日目は牟礼ヶ岡登山を行う。

ねらい

- (1) 寺山施設での合宿をとおして、昔の生活を体験し、自然の秩序や動態を認識する。
- (2) 牟礼ヶ岡登山をして吉野台地のおいたちと自然の構成を学ぶ。
- (3) 寺山周辺で生活している農民のことや、自然の中でのくらしを学ぶ。

指導過程

- ① 自然の中で生活する準備をする。
- ② 森の中に入ってたきぎを探す、枯れて落ちている枝や葉を選ぶ、燃えやすいスギの落葉をとる。
- ③ 山の地形を考えて湧水が出ているところをみつける、山の中に住んでいる人に教えてもらうのもよい。
- ④ 松明をつくる。
- ⑤ 季節により食べられる山菜や野生果実をとる。それを食糧の一部として合宿で使ってみる。
- ⑥ 人間と他の生物をふくんだ環境を学ぶ、山岳を構成している鉱物や地質を調査する。
- ⑦ 全体のまとめとして、自然と人間との関係について体験したことをまとめる。

2) 寺山自然遊歩道と史跡巡り

日本各地の急速な国土開発とそれに伴う都市化現象によって人々が自然に親しむ機会は少なくなってきており、その結果として生活に潤いが乏しくなってきている。そこで地域の自然や文化のなかに入って活動する。

ねらい

- (1) 自然を守り自然を慈しむ態度や習慣を育成し、人間性の回復を図る。
- (2) 自然保護の態度や習慣を育て、豊かな人間性を養う。
- (3) 地域の文化に対する理解を深めるとともに、郷土を愛する心情を培う。

指導過程

- ① 地図を持って歩きながら、地域の景観を全体としておさえる。
- ② 史跡の見学をして、その時代の歴史を調べる。
- ③ 地域の自然や文化についてまとめる。

2. 自然の動態

ねらい

寺山施設の森林を自然と見て、その観察を通して自然を見る科学の目を養い、また、自然の美しさ、尊さを教えて、豊かな情操を育てる。

指導過程

- ① 動き生きている自然全体を学び、自然界の事物や現象間の関連性を知る。
自然は時と共にあらゆるものが移り変わっていく、生物はこの自然の変化の中に、生物各自の生活をみいだすものである。最も身近かな時の変化である「季節の移りかわり（四季）」を寺山施設で観察する。
- ② 季節の変化と生物の生活

気象の変化によって植物は芽が出る、花が咲く、紅葉する、虫が出現する、虫や鳥が鳴く、鳥が去来するなどの現象がある。これを生物の季節現象といっている。これらの生物季節現象が、年によって早かったり遅かったりするが、それを観察することによって季節の移り変わりを知ることができる。寺山施設では過去22年間(1963~1984)このような観察をし、現在も継続中である。このような観察を体験することにより自然を見る目を育てる。しかし、花が咲く、虫や鳥がいるという表面だけの観察に終るのでは意味がない。それらはどんなつながりをもっているのか考え見つめることで、自然に接する態度が変わってくると思う。こういう自然の動きにきづくとき、人は人間のあり方にも思いがおよぶものである。

3. ゆとりの時間

これまでの教育の反省として、新小学校学習指導要領の中に「ゆとりの時間」というのが昭和55年度からとりいれられるようになった。教育学部附属小学校では「みどりの時間」という名前のもとで、その一部を寺山施設を利用して実施している。寺山施設ではその活動を次のように設定している。

自然に接する機会が少なく、自らの手でものを作り出すという体験のない今の子供達に、教室をはなれて自然の中で、土にまみれ、種をまき、作物を育て、収穫のよろこびを感ずるよう、いきいきと活動できる計画をしている。

ねらい

- (1) ラッカセイ、サツマイモ、ソバ、イネを作る活動をとおして、労働や生産についての認識を深める。
- (2) 植物の根、茎、葉などの働きについて認識を深める。
- (3) 労働の成果を集団で喜ぶ。

指導過程

- ① 栽培する作物についての説明と栽培のしかたを教える。教室で学んだことを考えてみる。
- ② 肥料をまき、種まき、つるさし、株植をする。
- ③ 作物によりいろいろと栽培方法はちがう。どのような労働をしたか、どんな肥料をやったか。収穫までの仕事について教える。
- ④ 自分達のつくっている作物と農家のつくっている作物とくらべてみる。そして、農民から作物の話や作物を作るにはどういう工夫をしているのか、どんな問題があるのかを聞く。
- ⑤ 収穫する。収穫の喜びをみんなで味わう。サツマイモであれば、現地でふかして食べるのもよいだろうし、家に持ちかえって食べるのもよいだろう。
- ⑥ 学年で作る作物が違うので、それぞれの栽培活動をまとめて、次の学年のために反省をしておく。

4. 植物の観察と採集

ねらい

自然を理解し自然環境を診断する最初の段階は、植物や動物や鉱物のように自然を構成している物の名前を知ることからはじまる。それらが互いに無関係であるかのように思われるが決してそうではない。どのような役割をして生存しているのか知らなければならない。そこで寺山施設では、まず最初に植物をとりあげて、植物の名前を明らかにする。

指導過程

- ① 寺山施設の森林に生育している植物は、裸子植物24種、被子植物522種、シダ植物54種である。
- ② 照葉樹林の観察をして、森林の構造と動態を見る。
- ③ 照葉樹林を構成する樹木を調べる。
- ④ 照葉樹林の植生を調査する。

5. 野鳥の観察

自然が豊なときは、野鳥の種類や数は多く、自然が破壊されると減ってくるといわれている。野鳥は自然のバロメーターである。寺山施設では、今まで69種の野鳥の観察記録がある。誰でも村や町で野鳥の姿を見ているが、その鳥が何という名の鳥なのか知りたくなるはずである。

ねらい

- (1) 野鳥の名前を知り、野鳥に親しみをもたせるようにする。
- (2) 野鳥の生活を観察し、自然とのかかわりを学ぶ。

指導過程

- ① 寺山施設の野鳥の中で、親しみやすい・よく見られる鳥を観察する。
- ② 巣箱を造りかけて、繁殖を調べる。
- ③ 野鳥の去来を調査する。

V. 本時の学習展開例

(導入)(1) 本時までの自然学習の経過をふりかえる。

(2) 森林をもっと都市人の身近に近づけるよう、日常生活の中で、毎朝のむ一杯の水も、遠くはなれた山奥から流れてくるのだ、ということ認識する。

(3) 森林は木材を生産するとともに、一方では自然環境を保全する働きをもっている。しかし、1960年代にすすめられた高度経済政策は、いたるところに多くの歪みを残してきた。とくに自然環境の破壊は、人間生存の危機を憂慮させるまでに広く深く進んだ。そして1970年代になると、自然の尊重が強く叫ばれ、人間の生活環境の保全が真剣に論ぜられてきた。本時は、寺山施設の森林を自然と見て、自然の動態の一つである生物季節現象について考え学習する。

(展開)(1) 現在までの生物季節現象の記録を報告

寺山施設の生物季節について

春 3・4・5月

生物が活発に活動を始める季節で、花が咲き、蝶が舞い、鳥がさえずり自然界に活気があふれてくる。

3月に入ると北西の季節風もかなりおとろえて南よりの風の吹く日も多くなる。中旬になるとヤマザクラが咲き始め、下旬にはソメイヨシノの開花で本格的な春の訪れとなる。しかし、強い南風や冷たい北風が吹き、みぞれやひょうも降るなど花には無情の嵐となることもある。ツバメの初見は3月中旬半ばから終りにかけて見られるようになる。ツバメの初見日の平均気温は、九州中部・南部の海岸地方で 10°C から 11°C その他の地方で 9°C から 10°C といわれているので、寺山での3月中旬の平均気温は 9.2°C でおおよそ一致する。ツバメが飛んできてしばらくすると、ソメイヨシノのサクラが咲き始める。サクラ前線によると鹿児島県の海岸地方は27日から28日、内陸部で29日から30日となっている。日平均気温が九州南部で 12°C から 13°C 、内陸部で 10°C から 11°C になるとソメイヨシノは咲き始めるといわれている。平均気温 10°C から 11°C は植物が生育を開始するときの気温 10°C とほぼ一致している。寺山の3月下旬の平均気温は 10.6°C で開花日が29日から31日で大体同じである。ソメイヨシノの花が咲けば本格的な春の訪れとなる。その外、上旬にはウグイスの初鳴き、中旬にはモンシロチョウも舞い始める。木本植物では上旬から中旬にかけアオモジ、アオキ、キブシ、タブノキ、ハクサンボク、ハクモクレン、ハヤトミツバツツジ、ヒサカキが、草本ではキツネノボタン、キラソウ、タチツボスミレ、ナズナ、ノゲシ、フキ等が花を咲き始める。また、野鳥ではモズ、シジュウカラ、ヤマガラ等が繁殖期に入る。

4月になると、天気も周期的に変り毎日の気温変化もめまぐるしく、強い冷えこみの明け方は、晩霜におそわれることもある。しかし春は順調に進み、シオカラトンボ、トカゲを初見し、エビネ類が花を咲き始める。その外に、アケビ、ミツバアケビ、ムベ、ノイバラ、ヤマツツジ、ヤマブキ、ヤマフジ等が花を咲き始める。

4月から5月にかけては、空気が非常に乾燥し火災が起りやすい季節で、寺山では山火事に十分注意しなければならない時期である。また、黄砂にもおおわれる時期でもある。そして5月末には梅雨の走りが現われるようになる。野鳥では4月下旬から5月上旬にかけて夏鳥のアカショウビンが飛来し、5月中旬にはホトトギスの初鳴きを聞くようになる。木本植物では梅雨の花と言われるアジサイの花が5月下旬には咲き始める。アジサイの開花時の平均気温は、鹿児島では 19°C から 20°C となっていて、寺山での5月下旬の平均気温が 19.6°C で一致する。平年の梅雨入りが九州南部で6月2日であるから、5月下旬からの開花は、梅雨入りの約一週間前にあたる。したがって、アジサイの花が咲き始めれば梅雨が近いことがわかる。その外に、イワガラミ、カキノキ、カナメモチ、クスノキ、クチナシ、クリ、コンテリギ、ザクロ、サンゴジュ、スイカズラ、ナワシロイチゴ、ニシキギ、マルバウツギ、オモト、スイバ、ドクダミ、ノゲシ、ノビ

ル、ハナミョウガ等の開花になる。

夏 6・7・8月

四季の中で生物相が一番豊富な時期で、野鳥、昆虫類がそうです。一方、6月始めになると梅雨に入り7月中旬までうっとうしい毎日が続く。

6月は平均気温20°Cの北上で初夏の花が咲きだす。アカメガシワ、エビズル、クロガネモチ、コマツナギ、サルトリイバラ、ネムノキ、マサキ、ムラサキシキブ、オカトラノオ、ガンゼキラン、ギンリョウソウ、コ克蘭、ダイコンソウ、タケニグサ等である。

7月はうっとうしい梅雨が終りに近づくころになると、アブラゼミが鳴き始める。アブラゼミの前線によると九州本土では初鳴きは7月中旬となっている。鳴き初めのときの気温は、おおむね26°Cから27°Cとなっており、寺山の7月中旬平均気温25.0°C下旬25.6°Cにはほぼ一致する。九州南部の梅雨明けの平年日が7月15日であるから、アブラゼミが鳴き始める時期は梅雨明けごろになる。したがって、アブラゼミの鳴き声を聞けば、本格的夏到来の感じを持ってよいことになる。花ではアマクサギ、カンコノキ、クズ、シャシャンポ、ノブドウ、ヘクソカズラ、イヌタデ、ウバユリ、オトギリソウ、カラスウリ、カラスザンショウ、キツネノマゴ、キンミズヒキ、ゲンノショウコ、コミカンソウ、スベリヒユ、ナンバンギセル、ヌスビトハギ、ネコハギ等が咲く。

8月 梅雨明け後は一足とびに夏が訪れ、8月上旬頃までは安定した穏やかな天気の時節である。日中の暑さでは鹿児島県の真夏日（最高気温が30°C以上の日）日数が7月が23日、8月が27日計50日間に対して、寺山では7月が8日、8月が12日計20日間で大分涼しいのである。そして、上旬にはツクツクボウシが鳴きだし、タラノキ、ヌルデ、メドハギ、ヤマノイモ、センニンソウ、チカラシバ、ツルボ、マツカゼソウ、ヤマノイモの花が咲く。

秋 9・10・11月

生物にとって子孫を増やすため、そして、冬の準備のため忙しい季節である。

暑い夏が終り、しだいに気温が下がり始めて、日平均気温が22°Cから23°Cになると、ススキが穂を出し始める。ススキは短日性植物であるから、気温が早く低くなる地方から咲き始める。ススキの開花前線によると九州内陸部は9月15日頃咲き出して、しだいに海岸地方へと咲いて行く。寺山での9月中旬の日平均気温が22.7°C下旬が21.4°Cで、これと一致する。すなわち、ススキの開花は秋の彼岸頃なので、ススキの開花後は気温は急速に下降し本格的な秋が訪れる。ススキの穂が出るころ、モズの鳴き声も聞かれるようになる。気温が下がってくると、モズは山地から平地へ下りてくると言われている。モズの初鳴き前線によると内陸部が早く、それから海岸地方で聞かれるようになる。気温は早い所が24°Cから26°C、その他の大部分の地方では20°Cから22°C位でス

スキの開花より 1°C から 2°C 位低い。寺山での9月上旬の日平均気温 24.5°C 中旬 22.7°C で、ほぼこれと一致して、スキの開花より早い。したがって、モズの鳴き声も本格的な秋を告げる指標となる。

9月の花ではチャノキ、アキノノゲシ、アキノキリンソウ、カナムグラ、コスモス、スキ、ヒガンバナ、ホトトギス、ミゾソバ、ヨメナ等がある。

10月の花ではキズタ、サザンカ、ナワシログミ、イタドリ、シマカンギク、セイタカアワダチソウ、ツルソバ、ツワブキ、ノジギク等がある。

11月 秋も終りに近ずき朝夕は肌寒さを感じるころになると、カエデが紅葉し始める。カエデの紅葉はサクラの開花とは逆に植物が成長をやめ休眠に入るときに起る現象であるから、日平均気温が 10°C 位のときに起ると言われている。イロハカエデの紅葉前線によると、九州地方のイロハカエデの紅葉は 11°C から 12°C 位のときで、 10°C よりいくぶん高い気温になっているが大体一致している。九州内陸部で15日から20日頃、海岸地方で20日から25日頃までで、寺山の11月下旬の日平均気温が 11.1°C で一致する。11月20日頃は、例年、最初の冬型気圧配置が現われ、急速に気温が下降する時期にあたるので、イロハカエデの紅葉は冬への移行と一致している。他に、寺山で紅葉する木には、ハゼノキ、ナンキンハゼがあり、花ではヤツデが咲く。鳴く虫にはスズムシ、エンマコオロギがいる。

冬 12・1・2月

季節が進み寒さの厳しい冬は、生物の活動はにぶくなるが、それぞれいろいろな工夫をこらして越冬する。たとえば、カエル、トカゲ、ヘビのように冬眠しているものや蛹になって土の中で春を待つ昆虫類と植物は成長活動を休止して静かに冬を越している。

12月に入ると初雪が降りだすこともあり、1～2月には大雪にみまわれることもある。寺山の記録で初雪日が最も早い日は昭和42年12月8日、最深積雪日昭和38年2月1日の60cmである。寒さの峠は1月下旬から2月上旬で立春をすぎると、春一番・二番と春の息吹が始まる。

12月にはイチヨウやイロハモミジは落葉し、野鳥ではツグミ、シロハラ、ミヤマホホジロが渡ってくる。

1月になると日平均気温 5°C を超すようになり、ウメは厳しい寒さの中で清楚な花を咲かせる。ウメの開花前線によると九州地方で最も早く咲き始めるのは1月20日前後、最も遅いのが2月5日から10日頃になっている。ウメの開花が始まるのは日平均気温が高い所で 11°C 位(種子・屋久地方)、南部の海岸地方で 7°C から 8°C 、その他の地方で 5°C から 6°C であるといわれている。寺山での日平均気温は1月下旬 5.4°C 2月上旬 5.0°C でウメの平均開花日は1月28日となっている。ウメの花が咲き始めると、冬の寒さも峠で、これからはしだいに寒さも和らぎ春もそう遠くないことがわかる。ウメの花

表1 生物季節の平均値一覧表

対象名	項目	開花初日	紅葉初日	平均気温
ウ	メ	1月28日		1月下旬 5.4°C
ソ	メイヨミノ	3月30日		3月下旬 10.6°C
ア	ジサイ	5月26日		5月下旬 19.6°C
ス	スキ	9月25日		9月中旬～下旬 22.7°C～21.4°C
イ	ロハカエデ		11月25日	11月下旬 11.1°C

表2 動物季節の平均値一覧表

対象名	項目	初鳴日	初見日	平均気温
ウ	グイス	3月1日		3月上旬 8.1°C
モン	シロチョウ		3月18日	3月中旬 8.2°C
ツ	バメ		3月20日	〃
ア	ブラゼミ	7月25日		7月中旬～下旬 25.0°C～25.6°C
モ	ズ	9月14日		9月上旬～中旬 24.5°C～22.7°C

は早春を代表する花である。

自然の破壊が進んでいない自然の動態を十分認識したうえで、次の学習に入る。

(2) 自然破壊の原因は何か。

イ 科学技術の発達により自然が破壊されたことを、その科学技術の持つ性質から考える。理科を中心に自然の摂理に適合した技術を、自然の法則に従って実行していくことをおさえて、自然科学的に学習する。

ロ 破壊の原因を、企業、行政の面から考える。

企業のあり方、行政のあり方等の問題を社会科「政治・経済」と関連づけて、社会科学的に学習する。

(3) 自然破壊の対策を考える。

イ (2)のイの対策をどうしたらよいか

自然を開発するという時に、科学技術の持っている多面的な関連から切り離し、その一面だけ利用していることを意識していない。しかし、特定の目的において利用された技術が、その目的以外の作用をしない保障はまったくない。たとえば、今日の自動車産業におけるエンジンの技術開発は、性能の高い点で研究開発され発展し、その利用・技術として考え、その利用過程における大気中の酸素を消費し二酸化炭素その他の物質を生産する過程を必ず伴うことの科学的内容を目的に関係する部面でしか考えていない、という問題である。しかし自動車の排気ガスが大気を汚染し、人間や動植物の生活にいろいろな影響を及ぼしているのである。科学技術の発展というのは本来そのようなある特定の目的に限定された自然の法則性の一面利用であるという点を、

たえず自覚しておかねばならない。このことが自然科学教育に欠けているのではないか、自然科学教育においては、まず自然の総体的構造、全体性の認識をしっかりと与え、科学技術がその目的以外の作用においてどんな働きをするかに注意を払わせることが大切になってくる。自然開発において利用、環境評価を総体的にとらえ、自然と人間との問題点が把握されているかどうかを考える。利潤追求のみに力点がおかれる開発には歯止をし、自然破壊から自然を守り、自然と人間が一体となった新しい21世紀をつくる科学技術を推進すべきではないだろうか。そしてこのような科学技術の本質を正しく教える教育が大切である。

ロ (2)のロの対策と活動を考える。

多くの自然破壊の例が示している企業と行政のあり方に目を向けさせ、資本主義社会の資本の論理をおさえる。自然が破壊され人間性が失われようとしている今日、人間性の回復と人間復権の要求をする。

自然破壊は人間の生存さえおびやかされていることがあきらかになっている以上、生きるために自らを守ることが必要になってきている。自然に囲まれた環境、緑豊かな環境といった、豊かな自然にとりかこまれた環境を求める人々の願いが、今ほど大きい時はない。企業の責任と行政の怠慢・責任を積極的に追求することである。

(まとめ) 大企業優先と経済性利便と効率を追い求めてきた都市開発計画による自然破壊の実態と問題点を整理し、この学習を通じて他の破壊についての対し方も確立していく。人間が生物である以上、人間の生活環境として、その心身を健康に保ち、豊かな人間性と潤いのある生活を保証する環境が大事である。

自然学習は本時だけのものでなく、この学習が他の学習の力になりうることを考えて、これからも自然学習に積極的に取り組もう。そして私たちの生命、自然を守り、取り戻すための自覚学習であるということを各自が確認しよう。

おわりに

自然教育の構想は緒に就いたばかりである。いろいろの文献や実践例を参考にし整理し疑問をつきつめて、これから研究することが出てくれば幸いである。御批判、御指導を乞うものである。

参考文献

- 1) 高橋浩一郎他13名：ロマン&事典 気象台の24時間 (1983)・南郷出版・p.186~201
- 2) 沼田真・岩瀬徹：図説日本の植生・(1975)・朝倉書店・p. 1~17
- 3) 文部省：小学校教育過程一般指導資料 I・(1981.2) p.11~20
- 4) 筒井迪夫：緑と文明の構図・(1985)・東京大学出版会・p.41~44・59~60
- 5) 岡本洋三：公害教育論の理論的課題・「科学と思想」12・(1974.4)・新日本出版社・p.689~690

- 6) 細山田三郎：寺山自然教育研究施設の気象統計・鹿児島大学教育学部研究紀要(自然科学編)・(1984)・p.117, 127
- 7) 梅根悟・海老原治善・丸木政臣：総合学習の探究・(1977)・勁草書房・p.92～95
- 8) 日本科学者会議鹿児島支部「公害と教育」研究会：公害教育の理論と実践・(1973)・明るい窓社・p.35～43
- 9) 熊本県国民教育研究所・熊飽社会科サークル・熊本県教職員組合編：公害と教育・(1972)・p.55～65