

研究だより

研究のこと

東大農学部 大 政 正 隆

むかし著名なフランスの医学者の著書を読んだことがある。この本は、お医者さんばかりでなく一般の自然科学者も哲学者も好んで読む名著で研究の方法とか態度がこまこまと書かれている。その中に、こんな意味のことが書かれていたように記憶する。それは、ある条件を切りはなすとか、つけ加えるかすると、その必然の結果として、ある現象があらわれる。こうした必然性を追いかけて解明しなければならぬ、といった意味の言葉だったように記憶する。

林学の研究も、このような必然性を追いかける必要があるし、また、この種の研究は具体的に大変役にたつものである。例えば苗木に生育障害がおこつて、これにマグネシウムを給与したら、その障害が霧消してしまつたとする。この場合の研究はスバラしく、しかも生き生きとしたもので結果は直ぐ実際の役に立つから実地家にも喜ばれ苗木事業がこれによつて一段と躍進することはいうまでもない。林業では必然性の追究は、その結果を直接実行と結びつけることができるので一般の林業家から大いに歓迎される。また実際に林業の発展は、こうした研究にまつところが多い。

研究の方法には、この必然性の解明のほかに、蓋然性の追究がある。森林のような複雑な対象物で、しかも複雑な環境におかれているものでは蓋然性しか知ることができない確かなものは蓋然性だけである、ということもできる。そこで、蓋然性を追いかけて法則をつくるといった方法がとられるのである。この方法も重要な立派な方法である。しかし、この方法では林業の実際におこってくる諸問題を一つ一つ端的に解決することは困難である。すくなくとも困難な場合はなほ多い。

さて、支場の研究であるが、その性格上どちらかといへば端的に解決できるような種類のものが多い。というよりは、その地方の要請で、そういった問題を取りあげるように余儀なくされる場合が多いのである。従つて研究方法は前段に述べた必然性の追究になりがちである。この方法は非常に困難である。だが支場としては採らねばならぬ方法である。

複雑な現象を解明するのに、こんな方法がある。それは自然法則は案外単純で、しかも整然としたものである、と考へて、その観点から現象をとらえる方法である。自然界の現象が整然とした法則に従つてあらわれるものか、われわれの知性のうちには自然を秩序だつたものとして見ていこう、といった傾向があるのか、それはわからない。しかしこの考え方は自然現象解明には貴重な武器になる。すくなくとも私の場合には、そうであつた。仮説に仮説を重ねて現象を説明する例がいくらかもあるが、こういう説明には、かなりの無理がある、そして真理を語っていない場合が多いのである。仮説があつても一つぐらいで、スツキリと説明できるようでなければ、その研究の方法なり論理の展開に無理がある、と見てさし支えない。

また複雑な現象に眩惑され、あるいは総合的、有機的に見なければならぬ、という観念の虜となつて条件整理を躊躇すると研究に手がつかないか、ついても、やがては八幡の藪くぐりになる。条件整理は研究上一番の要点で、どのように整理するかが研究の成否をきめる鍵である。研究者の一番、頭をひねらなければならないのは、どういう具合に条件を整理するか、ということである。

条件整理の具体的の一つの方法は対象物を極端な条件にもつていつて考えることである。この方法は実験室内での研究でも野外の自然観察でも同様に採用できる便利なものである。ブナ林土壌の調査で私は、この方法を採用した。最初普通の経営林の土を見て歩いたときには何が何やらわからなかつた。ブナ林土壌の特性をつかむことができなかった。平凡な私の頭には、これといったものが、くみとれなかつた。そこで考えたあげく峯の風衝地か谷の湿地や果は谷地から硫黄孔附近までも探索した。その結果、おぼろげながら土の性質

を会得することができた。幸運なことには、その後、全国で行われている森林土壌調査の結果はブナ林で得た私の森林土壌の解釈を裏書きこそしてくれるが、くつがえすようなことはない。私は土の性質をほぼ正確に把握できたのだつた。そしてそれを今でも感謝している。それにしても、もし私が亟端地を見ることに気づかなかつたならば、こうした幸運はつかめなかつたであろう。もしまた経営林を見ないとか、ササの生えていないところだけを調査する、といったお叱りや非難におびえていたら、幸運の鳩はとりにがしていただであろう。

研究の成否は、また、その研究に使う物さしのとりあげかたにかかっている。シヤモジが耳搔きの役にたため、という小話もあるが研究対象をどの位の精度で解明するかが研究の成否を左右する鍵になるものである。粘土鉱物の研究には電子顕微鏡やX線装置が必要であり、林木の直径測定には輪尺が有力な道具である。この自明のことが、とかく、忘れられがちなのは悲しい。天然更新を研究する場合に試験地の選定には、ほとんど意を用いず試験地内でこまかい実験をする、といったことも、考え方のうえで物さしのとりちがえをしている、と見てさしつかえないであろう。私は土壌調査の人たちに猫の眼を持ちなさい、と冗談ともつかず話すことがある。それは土壌調査では大まかな地形観察やこまかい化学実験を目的に応じて、それ相応の尺度で進めなさい、という意味である。

計器の精巧さは研究の深さや高さをあらわすものでない。それどころか対象の精度に合わない計器は薪割りに使われる名刀ほどの偉力も、ださないのである。

複雑な現象を複雑なものとして、そのまま受けとるときは、どうして手をつけてよいか思案に迷う場合が多い。そうしたときに複雑さを一応お預けにして複雑なものを一単位として見ると存外たやすく解決できる場合がある。天文学なども恒星や惑星を点とか点に近いものとして取りあつかって今日の発展をみるにいたつたのではあるまいか。複雑な現象の解明に行きすぎた神経質は禁物

である。

そうだからといって、不用意に複雑な現象を分析してはいけぬ。分析は分解に終つてしまう。現在の自然科学の進歩程度では、やむなく分解的研究をするときがある。例えばアカマツの生理を究めようとするに菌根を度外視しては不可能な場合が多い。ところが現在の菌根に対する知見は極めて貧弱で、かつ菌根の研究は至難のものの一つである。この場合、菌根を度外視して研究するのは止むを得ない。しかし、この制約を十分に認識していなければならない。菌根を看過できない現象を菌根なしで研究して、その結論から一般則を演繹してはいけぬ。研究上の制約を考慮にいれた結論を引きださなければならないのである。

自然の関係は微妙なものである。皆川博士がリグニンの分解を酵素でやらせようとして、リグニンを分解する菌や細菌から酵素をとりだして反応させても、リグニンは、自然界で菌や細菌に分解されるほどは分解されなかつた。ところが、その菌と細菌と一緒に培養すると、今までにそれぞれの菌体から生産された酵素とは全く別の酵素ができて、その酵素はリグニンを容易に分解したのである。まことに自然の関係は絶妙といわざるを得ない。

上に述べた僅少の例を見てもわかるように自然を研究する場合には、どう条件を整理するか、どんな観点から研究にとりかかるか、また、どのような手段を選ぶか、ということが、研究を成功もさせ失敗もさせる秘訣になる。この点に研究者は十分に意をそそぎ、研究を援助する方たちは深い理解を持つていただきたい。

研究のこつには、まだ、いろいろある。しかし貴重な紙面を大分つぶしたので、この辺で筆をおくことにする。

農林省 林業試験場 青森支場
青森市沖館 青森営林局構内（電話青森6876番）
編集発行人 神 井 日 子

好摩分場防災研究室の試験内容

特に重要テーマについて

好摩分場 防災研究室

『治山は荒廃地復旧と同時に現存する森林の保全的取扱を含み、治水には河川改修と同時に荒廃溪流に施行する狭義の砂防工事を含む、そこで砂防事業とは治山の一部で荒廃地復旧と治水の一部である溪流工事を対象とするものと解してよいであろう。』と荻原教授はその著書森林理水砂防に述べている。即ち治山治水は砂防という部門を共通概念とはしているが、その他に治山には治山治水の機能をもつた森林の生産性を考慮に入れた保全的取扱がプラスされ、治水には河川改修がプラスされて一応治山の概念が締括りされていると森林保全委員会では結論を出している。こういう観点からすると治山治水の仕事は工事関係と、保安林関係の二つに分けて考える事が出来る。好摩の防災研究室で進めている試験項目には前者については殆んど手をつけておらず、主として後者に関係するものが大半である。今それ等についての一部を御紹介申し上げ管内の皆様の御援助と御指導を御願ひしたい。

第一に水源涵養機能に関する研究である。研究テーマについては多々問題がある。しかしながら「研究だより」No 74に村井支場長が述べられている農林水産最高技術会議の要請によつて本年度からは研究系列表が作製され、此の漠然としたテーマは今回、

研究題目 水害防止および水源涵養林ならびに
水害防備林の機能に関する研究

研究科目 水源の理水および水源涵養林の機能
に関する研究

研究項目 水源涵養林の機能

研究事項 森林と水収支の関係

上述の様にはつきりと系統たてられた試験項目が与えられたのである。さて非常に抽象的でおわかりにくいことと思われるが、之を具体的に実施事項を並べると次の様なものである。

1. 地被状態別、地表流下量の測定（人工雨と天然雨）
2. 火入の採草地、地表流下量に及ぼす影響（人工雨）
3. アカマツ、カラマツ林分における地位別、
滲透能の測定
4. アカマツ単葉の蒸散量と林分葉量とを結び

つける方法

以上四項目が防災関係研究系列表から重点テーマとして認められたものである。

1. 水源涵養と治水の問題は我国における重要課題であり、此の問題は森林の機能と関連なしに論ずることは意味のないことである。即ち、山地の急傾斜と急流河川は降雨の大部分を一挙に流下するのが我が国の河川の特性であつて見れば、森林の雨水の貯溜能力が重大問題である。出水と山地開墾の問題が兎角批判のある時、森林の水源涵養機能並びに治水機能に対する問題が検討されべき時に到来している事は当然であろう。また治水や理水の問題ばかりでなく、土地の利用配分即ち国土計画の基礎ともなり、又治水の根本策を樹立するためにも森林の機能に対する正しい解決が先決の問題であろう。即ち、此のテーマを重要な課題として認められたのも亦ここにあるものと考えている。されば過去に於ける是等の業績を調べると著名な試験結果は何れも森林の理水機能を裏づける業績を挙げている。

然しながら天然の土地や森林は性質の点でも型や大きさの点でも無限の変化を示し、且降水量もその量や質に於ても千変万化で一樣でない。従つて我々は異つた種類の土地や地表植生について出来るだけ多くの実験を系統的に施行することが如何に必要かを痛感するのである。そして又一層普遍的な結論の誘導に心懸けべきであるかを知るのである。我々はこの意味に於いて実験の方法を二つ採用した。即ち、その一つは「研究だより」No 63に森林理水試験とカラマツ林と題して報告しているのを参照願ひたい。他の方法は、青森林友1955年8月号に掲載の山地斜面滲透計による地表流下量の測定である。

是等の結果については常識的ではあるが裸地よりは林地、草地の地表流下量は少なくないことは当然の結果であるが、無機粒子を被覆し結合させ土壤の団粒構造生成に重要な役割を果している落葉が多く、腐植化、進行速度の早い広葉樹林がカラマツ林、アカマツ林の土壤に比べて水の滲透性が良好であることは即ち地表流下量が少ないことである。何れ是等の結果については別の機会を得て発表の予定である。

2. 火入の採草地々表流下量に及ぼす影響

火入の草生地に対する影響はその土質肥瘠、特に有機物の多少、土壤水分、傾斜、可燃物の多少、実行季節、繰返し回数等種々の関係因子があるが、一般には土地の理化学性、時には化学性をも悪化されると云われている。従つて当然水の面から見た場合には水の透水性が悪くなる事が予想される。特に東北地方に於ける火入れの悪慣習が山火事の重要原因となつていのみならず、出水と

直接結びつく悪因子を連年積算しているのではないかと推量される。アメリカのカリフォルニア州サンディメイス森林理水試験地に於いては山火事と洪水の関係について詳しい研究を進めているが火入れの多い東北地方の研究課題としても亦、早急解決を与えねばならぬ問題であろう。此のテーマは昭和32年度から実施の見込みである。

3. アカマツ、カラマツ林分の地位別滲透能の測定

林業試験場研究報告第83号に『新しい型の山地滲透計による測定成績』（第1報）を発表した、これに委しく目的方法を述べているので省略するが、前述の通り千差万別変化に富む林地の土壌を対象に数多くの測定をなし、普遍性のある森林の理水効果の限界線を把握しようとするものである。第2報も既に林業試験場報告93号に報告しているので内容については之れも省略する。さてアカマツ、カラマツ林分の水滲透は余り好ましい状態でないことは既に述べた通りであるが、然し乍ら一様にそうであるとは云えない、従つて地位によつて林地の性状も千差万別であろう。故に我々は第1、第2報に引き続き広葉樹に比べて特に水滲透に好ましくない重要樹種を対象に此のテーマを選定したのである。カラマツ、アカマツ林地（従来測定範囲内の）水滲透性の不良原因については稿を改めて検討の予定である。

4. アカマツ単葉の蒸散量を林分葉量とを結びつける方法

さきに筆者は林業試験場防災部第二治山科長、丸山岩三技官と共同で、林木および林分の葉量に関する研究第1報として岩手県地方のアカマツについて、アカマツ単木の葉量は

$$\log w = a \log D - b$$

D = 供試木の胸高直径、 w = 生葉重量

a, b = 常数、で示されることを発表した。

又林分の葉量は単木の葉量と収穫表の立木本数から3年分の葉が着生しているものとする1ha当り4トンある計算になる。

以上の事柄から林木及び林分の蒸散量の推算が可能である。即ち或期間の単位当りの葉の蒸散量を測定して林分の葉量を乗すればその林分のその時の気象条件下のその期間における蒸散量を推定し得る、この場合に測定の際の誤差の外に葉の着生している部分やその時の土壌の水分条件などのためにいくらかの誤差を生ずることは止むを得ないが之に対応するため有無林地の土壌含水量の季節的变化について調査を行い既に日本林学会第66回大会で発表している。尚遮断量の推算も前述のことから可能であるが目下実測によつてその結果を出しているので別稿に報告する。

更に重要テーマとして

「荒廢地の緑化に関する研究」が取上げられている。具体的には

研究題目 荒廢地の緑化に関する研究

研究科目 治山植栽に関する研究

研究項目 治山植栽方法

実施項目 荒廢地緑化の爲の緑化試験工

此の試験は本場防災部、第2治山研究室長渡辺技官と共同で実施されるものである。このことの方法その結果等については青森林友4月号に中間報告として掲載されることになっているが、昨春実行してその秋調査した結果のとりまとめで充分な調査報告でないことを御断りして御諒解を得たい。さて荒廢地緑化のために造林学上必要にして重要なことは適地適木の観念であろうことは他の主要樹種の造林と選ぶところがないことは当然であろう。森林を造成してこれを適当な方法によつて取扱えば土地保全是勿論理水上の機能を充分發揮させながら、一面において或る程度木材及び他の林産物の供給資源となし得ることに造成の終局目標があらねばならないことも亦、当然であろう。従つて通念的に緑化樹種を決定することは余り科学的であるとは云えない。植物がある地に侵入してそこに新に群落を生ずる迄の過程は侵入した土地の状態によつて甚しく異なる。即ちそこが全く植物のない新地であるか前に植物があつた跡地であるか或は現に植物が生じているかなどによつてそこに起り得る群落の発達に大いに差違があるであろう。何故ならば植物群落の発達過程においては植物相互間の斗争が大いに関係するからである。我々は自然の輪廻や人為的に崩壊したところを一応新地と考える。かような新地に植物が侵入する場合には植物相互間の斗争はないが新地の土壌の物理的或は化学的性質のみならず地形や気象等の環境の影響により新地に侵入してくるころの植物は地方により場所により夫々特別の性質を保有するものであらうと考えられる。故に我々は重要テーマからは今回一応見送られているが、緑化試験工の爲の樹草木の決定は試験工を行う地方毎に新地に侵入する優占植生の調査を行ない、之を試験工に活用することこそ試験工の成否の鍵とも考える程重要視しているので種々なる困難もあらうとは考えられるが、試験工に先行して之を実施する予定である。特に斯かる点については局署の御援助を期待している次第である。

以上は昭和32年度における青森支場好摩分場防災研究室の File system による重要テーマの御紹介である拙文で諒解し難い点も多々あることと思われるが、幸い御判読を得て今後いろいろ御指導御援助をいただければと祈念している次第である。