

研究だより

青森市沖館 青森営林局構内
農林省林業試験場青森支場 (電話青森6876番)

編集責任人 本 村 武 彦

苗畑土壌の苦土 欠乏について

好摩分場 宮 崎 榊

1. まえおき

苗木を養成する場合は、農作物の栽培と異なり、葉、根その他のものを殆んど畑地に残さず、且つ他の作物との輪作を行うことが少いので、養分の補充が不十分で地力が衰える一方である。又最近の施肥は硫酸アンモニウム、過磷酸石灰、塩化加里等の化学肥料を多く用い、堆肥、油粕類、木灰等の使用が比較的少なく、而かも十数年来苗木の育成を行っている場合が頗る多い。以上の点からして苗畑によつては、窒素、磷酸、加里肥料をいくら上手に施しても、殆んど生長せず、目的とする苗木の養成が困難となつておる処が少なくない。此のような苗畑では此際土壌成分の検定或は苗木に現れている栄養上の症状等をよく検診して、対策を講ずべきである。その内でも最近顯著に現われておるものは、苦土欠乏土壌であると思うので、この関係を少しく述べて参考供にしたい。

2. 植物生育上の必須要素

植物に必要な栄養要素はその重要性からいうと、1…炭素、2…水素、3…酸素、4…窒素、5…磷酸、6…硫黄、7…石灰、8…加里、9…苦土、10…鉄、11…マンガン、12…亜鉛、13…硼素、14…沃素等、との事であり、又植物が要求する量からいえば次表の如くである。

必須要素とその給源(ライオン・バックマンによる)

比較的多量に必要な要素		比較的小量必要な要素
大部分空気及び水から	土壌中の固体から	土壌中の固体から
炭素	窒素・石灰	鉄・銅・マンガン
酸素	磷・苦土	亜鉛・硼素等
水素	加里・硫黄	

即ち苦土は土壌中の固体から供給せられるものでは比較的多量を要する必須要素である。然るに施肥に当つては誰しも窒素、磷酸、加里は施すが苦土については殆んど顧みられない現状であ

る。(前掲の多量に要するものの内で、硫黄については殆んど考えないが、これは硫酸、過磷酸石灰、硫酸加里等を施すことによつて補われるので不足する心配はない。)

又苗木の種類からいうと、アカマツ、スギ等は苦土を相当多く吸収するが、カラマツは餘り多く吸収しないようである。

3. 苦土欠乏症

当分場では数年前から砂耕、水耕法によつて栄養素の過不足が苗木の發育に如何なる影響を及ぼすか、つまり栄養素の過、不足によつて苗木が如何なる症状を呈するかを試験をしておるが、大鹿、齋藤両技官の努力によつて、この症状が大分判然として来た。この内でも苦土欠乏症状がはつきり現われ、かつ苗畑に於けるものと殆んど一致するので、この際苗畑経営者が認識をあらたにし、後述の対策を試みられて、地力が回復するようになれば幸甚であると思う。

扱て苦土が欠乏すると、スギにあつては8月下旬頃から下方の枝の葉の先の方から赤色(赤褐色)を呈し順次上方に及ぶが、梢端の方の葉は黄緑色を呈して、伸び方は多少にぶるが、それ程でもない。而して苦土と石灰とを欠乏させると前記の症状がだんだん上方に及び、且つ上生長は殆んどなくなる。

次に苗畑(酸性土壌で苦土の少い場合)に於ては床替苗に多く現れ、殆んど生長せず、床替した当時と苗丈が変らないような処も頗る多い。この苦土欠乏の症状は發育の初期、中期には現れず、唯何となく伸び方が悪いが、8月下旬から9月頃より上述の如く赤変する。以上が苦土欠乏症の特徴である。

かかる苗木は萎縮しており、且つ人によると赤枯病におかされたのではないかと心配するが、又春には緑色を呈するし、移植によつて回復するから、餘りひどくないものは何等支障はない。然しその苗畑はそれだけ地力が衰えた証拠で益々土壌が不良化するから、これを回復せしむる必要がある。

次にアカマツ、カラマツについては同じく發育後期に葉の先が濃黄色(卵色)を呈するので判る。然し苗畑では案外認められないが、所によつては判然と出ている処もある。

4. 土壌で苦土欠乏の起る場合

(1) 強い酸性土壌では、粘土表面の養分が洗い流されていて、根の表面の水素イオンと置き換えられて、粘土表面の養分を吸いたくても水素イオンだけしか持つていない未飽和の粘土からは何もとることが出来ない。この様な土壌は洪積層の植土地帯或は旧火山より噴出した火山灰の堆積地帯等によく現れる傾向がある。

(2) 石灰、硫酸アンモニウム、過磷酸石灰、硫酸加里等を施している場合、粘土は未飽和ではない

が、苦土が不足している場合に苦土欠乏症状を起すことがある。例えば苦土を多く吸収する苗木等を作りながら、之を含むものを施与しない場合には当然起り得る。

5. 苦土欠乏を防ぐには

以上の如く苦土欠乏症状の出る土壌は、強酸性であるか、或は苦土に欠乏しているのであるからつとめて酸性の肥料を施すことを避けて、肥料成分を流さないようにすることと、苦土を含む肥料を施すことが肝要である。例えば

(1) 硫酸アンモニウム、過磷酸石灰、硫酸加里の如き酸性肥料の施与を避けて、石灰窒素、熔成苦土燐肥、木灰等を施すこと。

(2) 熔成苦土燐肥を施すこと。

熔成は枸溶性の有効の燐酸も16%以上含み、かつ苦土を20%、石灰を30%その他鉄、硅酸を含有しているため、苦土欠乏の土壌に対しては最適の肥料である、然し遅効性であること。また枸溶性であつて植物の根から分泌される酸、及び土壌中の炭酸有機酸にとけて吸収せられるので、床替床には土壌中によく混入するようにし、2~3年間は続けて施与するがよく、又その量は苦土欠乏のひどい場合には15~20貫程度施す方がよいと思う。

(勿論土壌中の燐酸、苦土の含量によつて加減すべきである。)只播種床では熔成を土壌中に打ち込むことも望ましいが、枸溶性であるために、種子の発芽まもなく燐酸吸収を要する場合には、まに合わないから、地表近くの部分には水溶性の他の燐酸肥料を少量施して補つてやる必要がある。

(3) 堆肥、油粕類等の有機質肥料を多く与え、かつ骨粉、木灰等の施与も良結果を得られると思う。殊に種子中には苦土を多く含んでいるので、油粕の如きは最適であろう。

往時の養苗は主として、堆肥、緑肥、人糞尿、木灰、米糠等の施肥を行つていたので、苦土欠乏症は餘り出なかつた事と思うが、最近化学肥料に重きをおかれておるので、かかる症状が多く出るようになった。即ち土壌が退化しつつあるので之が回復に努力すべきである。

この苦土欠乏については農業方面でも最近大いに注意を引いて苦土欠乏土壌の区域が調べられつつある。然して苗木にては前述の如くその症状が判然とするもので(秋季ではあるが顯著に現われる)これに注意して善後策を講ずべきと思う。

以上は、砂耕、水耕法にて培養した場合の症状と苗木に出てくる症状と大体一致する点及び土壌の肥料成分簡易検定器にて検した場合に苦土の欠乏が見られたので、一応注意を喚起する意味で述べた。当分場としても本年はかかる苗木に如何なる施肥をすれば果して如何程の効果があるか等の応用試験を二、三苗木を借用して行いたいと思つていたので御協力願いたい。

〔御断り〕 本稿は早く筆者より頂いていながら編集者の不明から苗木事業開始期に間に合うよう掲載出来なかつたことを筆者並びに読者に深く御詫び申し上げます。

★ 文献紹介

リンドクビスト教授の 「スエーデンの實地林木育種」 を推奨する

吉田 藤一郎
支場 村井 三郎

1952年の秋、スエーデンのリンドクビスト(從來「リンキスト」と呼び慣れているが)教授夫妻が来朝されて、本邦林業界に残した功績は極めて大きいと評価されている。その理由は同氏著 *Genetics In Swedish Forestry Practice* が紹介された為めであると信じられる。その時迄の本邦林木育種学は外国で從來研究されていた交配育種、倍数体育種を主とし、選抜育種は一部必要に迫られて実行はしていたが仲々能率が挙らないものと観念していた状況であつた。この時に同氏の *élite tree* (精英樹) による選抜が最も無難であり、且つ実行容易で早期に結果を期待することが出来るという見通しが紹介されたので、本邦の斯界がこれに賛意を表したのである。又、本邦林業の状態は終戦前後の大亂伐により、蓄積が減少して伐採量が少なくなつており、反対に木材需要は各方面から必要に迫られて累年増加の傾向にあつたから、両者相俟つて成長量の増加を期待する声が極めて大であつたのである。この状態に対し同教授の *élite* 概念が宣伝された為め、53年春林総協の小林準一郎氏が主導されて本邦斯界に関係するものが集まり、林木育種協会が誕生することとなつたのである。又林野庁に於ては已に熊本、高知両営林局がこの *élite* 概念によつて53年から実行段階に置かれており、この概念に賛成した為め、54年春から全営林局に実行せしめんとし、その具体案を林業試験場造林部及び林木育種協会に下問されたが、この間の情勢は村井が本誌No.39に紹介して置いた通りで、この案は4月8日の育種協会総会で可決決定されたから近く各署に通達される筈である。

斯かる状態に於て、リンドクビスト教授の前記英語版は邦訳して更に一般に普及する必要があると念願していた処、戸田良吉氏(元林業試験場造林部造林第二研究室長、現宮崎分場育種研究室長)が邦訳を完了され、標題の書籍が本年4月1日発行された。誠に時宜に適したものであり、慶賀に

研究だより

堪えない処である。

以下本書に付き目次に従つて少しく内容を紹介することとする。

1) 基礎を与える幾つかの科学的事実……40年前、デンマークの Opperman 氏がブナとナラについて、ミキや枝の形や成長率が如何に遺伝するかを試験した結果を出発点とし、欧洲各国学者の遺伝試験の結果や、著者自身の得た結果を土台として林木品種改良の可能性を力説している。

2) 初期の森林開発によつてスエーデンの森林が遺伝的に悪くなつたこと……古い時代は木が有り餘ると考え、良木選伐を繰返したことは世界各地共同である。スエーデンばかりでなく、日本の森林についてみても此の傾向は明かである。之を遺伝的にみれば、良形質のものが次第に減少し、悪形質のものが多くなる事になるから、現在に於て良形質のものを捜し出して置かなければ1年遅ければ遅れるだけ形質の低下を来すこととなり、将来に禍根を残すこととなる。タネトリは従来沢山結実し、採取し易い木から取られ、遺伝質を全く考えていなかったから造林地の成長は次第に低下し、遺伝的退化を人為に助長していた状況であつた。これは日本の戦後の大造林に於てもこの傾向が見られる。

3) 森林の遺伝的価値とその生産性を高めるために直ちにとるべき処置……品種改良の理論は造林用タネや苗木の品質を高め森林生産の爲の優良品種を育成するのに大切であるばかりでなく、又見逃してならないことはまずもつて現在立っている森林の質と量との生産を改善することも出来るだろう。従つて信頼できるデータで、間伐その他の造林事業によつて遺伝的性質がどんな影響を与えるかを明かにする事が大きな価値を持っている。林木のミキの形や枝ばりの性質について此のような考え方をすれば、これは親木を選ぶことであり、更に親林分を選ぶことによつて目的が達せられる筈である。林分をプラス林分、普通林分、マイナス林分に分けて分布状態を調査し此のプラス林分から優秀な親木即ち精英樹を選んでそれをタネ木とすべきである。尙適当な気候品種の導入による生産増加も必要である。

4) 森林の改良に対する長期の処置……優良なタネを多産出来る採種園を作るべきである。遺伝質のよい精英樹から穂をとり、接木によつて採種園を作る。一般に接木は結実し易いが結実しない場合は「まきしめ」や「輪はぎ」をすればよい。採種園はタネを取り易いように果樹園的に仕立てるべきである。

5) よりぬき採種園のための親木……スエーデンでは大量の木材を生産するばかりでなく、最高級のものの生産にも当らなければならないので精英樹のタネを全般的に使うことによつて此の目的が達せられる。但しウワベが良くても子供がどうか解らないから子供テストを必要とするが、ウワベの良いものには子供の良いものが相当量現われるものと考えてよい。精英樹としての条件は樹高が他より3~4m以上高く、材積は次に大きい木3本の平均より少くとも50%大であらねばならない。且つミキや材質が良く枝ばりが小さいことが望ましい。尙精英樹は登録しプラス林分と共に永く保存されねばならない。

7) よりぬき材料の活用……プラス林分及び精英樹からのタネを経済的に使わねばならない。此の子供は立地が良く、出しの便利な所に植栽して早く伐れるようにすべきである。

7) 森林経営に及ぼす品種改良の効果……マツの精英樹は植栽間隔を拡げても成長が早く且つ枝が落ち易いから差支えない。此の爲め保育の経費が節約出来る。スエーデンではha当り、2,500~3,000本植となり、経費は8,500円~12,000円と見積られている。

8) 生産性の高いタネを使うことの国民経済的意義……

9) スエーデンに於ける林木品種改良事業の実現……

10) 戸田氏のあとがき、リンドクビスト教授と日本の林木品種改良……

本書は誠に良い本である。まづリンドクビスト教授自身は林木育種学者であるばかりでなく、林業家として優れた林業経営理念の持主であることに敬意を表する。教授は自国の林業を永く世界に冠絶せしめる爲め、élite 概念によつて如何に林木の数量を増し、製品の質を向上せしめるかを念じ考えている。又自身主唱者となつて全国の林木育種実行協会を1940年に作り、種々实际的な仕事をしておられるようである。

育種に関心を寄せられる方はいう迄もない、育種に関心がなくても造林や経営に従事される方は是非此の本を読んで戴きたいと念願する。本書の発行所其他は次の通りである。

リンドクビスト原著

戸田良吉訳

「スエーデンの実地林木育種」

発行所 東京都千代田区有楽町1の8国策ビル3階

森林資源総合対策協議会内 林木育種協会

価格(送料共) 1部 300円

★

情報欄

林地肥培の懇談会

支 場 神 キ ヨ シ

四月初め林学会へ出席のため各地から東京へ集つたのを機会に、森林資源総合対策協議会の主催で林地肥培に就いての懇談会がもたれた。このような集りは昨年夏にも持たれたそうであるが、主催者側の話によると、その際各試験研究者の連絡が必要だということになつたそうで、それでこの度の主な目的は連絡、顔合わせ、意見の交換ということであるらしい。出席者は主催者側を除いても大学関係12、林野庁関係14、県関係1、会社関係9で36名である。その方達が各々意見を述べられたが、一々メモすることは到底出来なかつたのでせめて初めに話された方々のほんの主旨だけでも次に述べたいと思う。しかし何せ偶に都に出た者だから、いくらか異状を呈しているらしいので御主旨の間違いもたぶんあることと思うけれども、それは後ほど御叱責をうけるつもりである。

試験場O氏「林業試験場では適地適木にかなり力をそそいでおり民有林土壌調査をもやる予定だが、林地肥培には今のところ積極的ではない。しかしその方にも人をさいてやつてゆきたいと思う。肥培試験をやっている少数の人達に対して言いたいことは、肥料を林地に施しているのは民有林であるから慎重にとり扱ってもらいたい。若し肥培を誤ると国民に迷惑をかけることになるからである。正確に試験の方法と結果を示すようにやつてもらいたい。因子がさまざまあつて何がlimiting factorであるか、いかなる土壌に対してどれだけの量をやつたら効果があるか、また肥料の効果を経済的にみてその肥料を償却するには何ヶ年を要するかを考慮しなければならない」。林野庁H氏「林野庁としては今まで林地肥培方面に脱けているところがあつた。擇伐が皆伐に変えられてゆく傾向があるので土壌も漸次悪化の傾向にある。例えば尾鷲林業は以前、スギが対象であつたのだが、それがヒノキとなり、アカマツに変じそのアカマツさえも成育が悪くなっている状態である」。東京大S氏「従来の適地適木ということであ

るが、林木一代の適地が次代ではもはや適地でなくなつていくこともある。皆伐が森林土壌を原野土壌に移行させる傾向がみられるからである。適地を選ぶに当つて所謂原則的な適地でなくても現在では適地たらしめることが出来る。農業ではかなり以前から之を実行しているのであるが、林業ではそれが成り立たないのであろうか。今日に於いては充分成り立つと思う。環境に順応した肥料の使い方が問題であるが、その肥料を使いこなすには長年月を要するだろう。更にさまざまな肥料を使えば際限がない。それで肥培は試験と実行とを平行してやるべきだと思う。宇都宮大K氏「金さえあれば肥料をやるべきだと思うが、それが無理ならば肥料木を用いるべきである。それに肥料木は長つづきするからである。スギ、ヒノキと肥料木との混植結果を調査すべきである」。西京大I氏「昨年から姫路でクロマツ一年生を植え、それに化学、固形、粒状の各肥料及び肥料木と、それから薬品（筆者は聞きもしたがクリリウムの如きものらしい）による土壌の機械的改良を実施しているが、いづれも対照区よりは成長がよい。スギ、ヒノキでは瘠弱土壌よりも優良土壌の方が肥料の効果がある」。新潟大Y氏「適地適木主義で、どのような地形に植物養料が集積しているかを調査している。肥料は民有林では使っているが、それは雪に圧迫される期間を短くするためである。肥料は有機質土壌では効果があるが無機質の花崗岩土壌では効果が少ない」。試験場T氏「施肥の効果が大きい処と小さい処とがある。地形別、土壌別によつて施肥の効果が違うから、その原因を把握したい」。

以上は私より先に話された方達の意見であるが、私の意見に就いては別の機会にしようと思う。最後に主催者側から今後の進み方として提出されたことは

- (1) 試験研究者の連絡、推進。出来るだけ研究発表会をもち、印刷物を刊行する。試験研究費の助成金を希望する。
- (2) 林木肥培の樹令調査、林野庁造林課でも調査しているが、之を広く紹介する。
- (3) 全国数ヶ所に森林肥培モデル地区を設定し、広く一般の人に判り易く展示し指導する。
- (4) 林業用肥料製造の促進。
- (5) 林業経営者自身が肥培技術を獲得して欲しい。