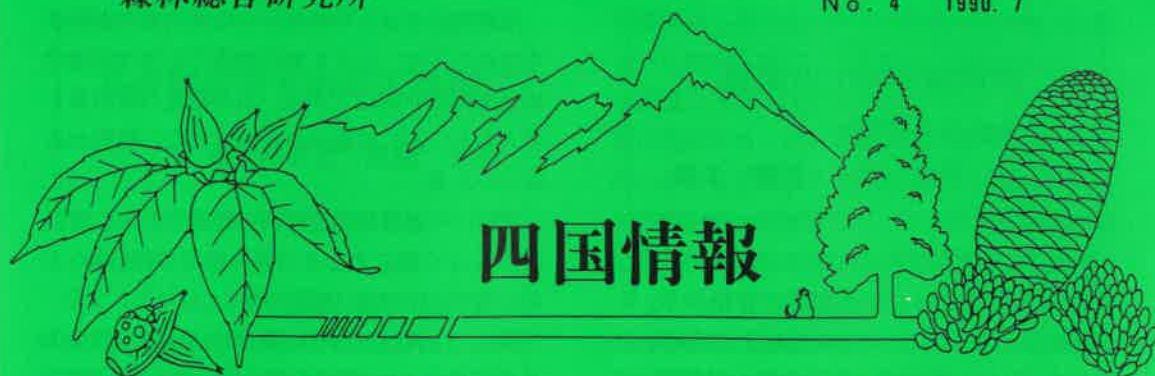




森林土壌と酸性雨

林地保全研究室 加藤 正樹

森林土壌は、母材、気候、地形、生物等の要因が複雑に作用し合い、長い年月をかけて生成されたものである。ところで、一般的に日本の森林土壌は弱酸性ないし酸性である。特に、亜高山帯によくみられるポドゾルは強酸性で、その表層はpH 3台の場合がかなりある。また、日本の森林土壌で最も広い面積を占める褐色森林土の場合は、pH 5を中心に4から6程度であり、このような酸性度の違いは、それぞれの場所の自然条件と微妙なバランスを保っている結果なのである。

自然条件下で土壌を酸性化する要因はいくつかあるが、その主要なものとして、多雨と有機酸があげられる。降雨量が蒸発散量より多いと、土壌中を下方に浸透する水とともにK、Ca、Mg等の塩類が流亡し、土壌は酸性化しやすい。また、乾燥しやすい凸地形の場所や寒冷な地域では、分解が悪いために落葉落枝等の有機物が厚く堆積し、それらから生成する有機酸が土壌を酸性化する。酸性化がさらに進行してpHが低下すると、交換性Alが急に増加し、その一部が水に溶解して Al^{3+} となる。この Al^{3+} は土壌微生物や植物の細根に悪影響を与える。

先に述べたように、日本の森林土壌の多くは弱酸性ないし酸性である。ただ、日本の森林土壌は、火山灰を含むものが多いため、ヨーロッ

パ等より酸性化に対する耐性が強いといわれる。しかし、酸性度の強い雨が長期間降れば、長い年月をかけて微妙なバランスを保ってきた土壌の生態系が徐々にバランスを崩し、酸性化が一層進行する恐れがある。

ところで、pH 5.6以下の雨を酸性雨とよんでいる。このpH 5.6という値は、純粋な水(H_2O)に大気中の二酸化炭素(CO_2)が溶解込み、平衡を保っているときのpHが理論的に5.6になるため、これを基準としている。

現在までの各種の調査結果から、日本全国で酸性の雨が降っていることは確実である。欧米の森林や関東平野のスギ林の衰退、枯死の原因に関しては、酸性雨の可能性はあるが、大気汚染等其他の原因とする説や複合的な原因とする説もあり、酸性雨が直接の原因であることは特定されていないのが現状である。

四国では、酸性雨で森林が被害を受けたという報告はないが、強い酸性の雨が長期間にわたって降れば、直接的、間接的に森林に影響を与えることが考えられる。特に、土壌がダメージを受けると、その回復は非常に困難で、木材生産や環境保全機能に重大な影響を与える可能性がある。そのため、酸性雨等による各種の酸性降下物の動態や土壌諸特性の変動との因果関係を早急に解明する必要がある。



降雨量と pH の関係

林地保全研究室

平井 敬三・加藤 正樹

近年、いわゆる酸性雨に関する問題が取り上げられており、徐々にその実態が明らかになりつつある。ここでは、1989年12月より1990年5月まで（現在も継続中）当支所構内で採取した降雨のpHを測定した結果について報告する。

なお、期間内の測定回数は41回で、そのうち8回については、一連続降雨を数回にわたって測定した。

測定期間中の降雨のpHは、表－1のように、3.9～5.6と約1.7程度の幅をもっており、平均値は4.6であった。

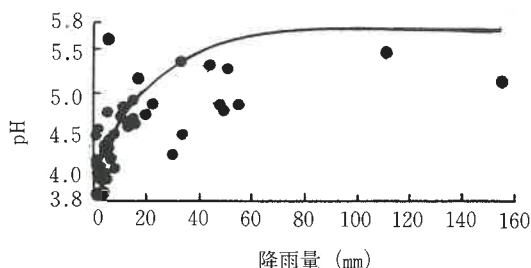
表－1 測定値の変動

測定範囲	平均	測定回数
3.87～5.62	4.61	41回

pH 5.6以上の降雨は全測定のうち、わずか1回であった。このようなことから、比較的汚染源が少ない高知でも酸性雨が恒常的に降っていることが明らかになった。

測定時の降雨量の頻度は、L字型の分布で、15mm以下の降雨量での測定が大部分であった。

降雨量とpHとの関係は、図－1のように降雨量の増加とともにpHが高くなり、およそ30mm以上になるとpHも5.4程度で頭打ちになることがわかる。



図－1 降雨量と pH の関係

当研究室では、昨年度行った林内雨や樹幹流を含めたスギ、ヒノキ林の調査でもほぼ同様の結果を得ていることから、ある程度の降雨量を超えると、pH の値はほぼ一定となる傾向があるといえる。

次に、一連続降雨を時間の経過とともに数回にわたって測定すると（表－2）、降り始めよりも後のpHが高い場合が多い。

特に、2月23～24日の測定時には、1回目より3回目のpHが0.9も高くなっている。降り始めより低かったのは1990年の1月29日と5月2～5日の2回のみで、その程度もごくわずかであった。

このように、降り始めの降雨は、空气中に浮遊している物質を洗い流すためpHが低いのにに対し、後になるほど高くなることが明らかである。

表－2 一連続降雨における pH の変化

採取日	時間	降雨量 (mm)	pH
90. 1. 9	15:45	1.5	4.25
	8:30	50.0	4.81
29	8:40	5.5	4.80
	17:13	19.5	4.77
31	9:00	4.0	4.11
	9:55	8.0	4.15
2. 1	13:00	30.0	4.32
	16:10	12.5	4.69
20	8:40	48.5	4.86
23	8:30	15.0	4.72
	15:20	55.5	4.88
24	16:55	6.0	5.62
	8:50	33.0	5.36
3. 1	14:13	5.5	4.47
	20:40	4.0	4.33
2	8:30	22.5	4.88
5. 2	15:50	1.0	4.53
	15:30	14.5	4.65
3	11:15	112.0	5.47
	14:30	4.5	4.52
18	13:25	11.0	4.85
	8:20	148.0	5.14

以上、降雨のpHに関する若干の知見について述べたが、未だ不明の点も多く、より細かな検討が必要と思われる。なお、本年度から特定研究「酸性雨等モニタリングセンターステーション構築」を全所挙げて取り組んでおり、当研究室としても、その中で今後とも研究を継続し、検討していく予定である。

長伐期施業をめぐる課題

経営研究室 高橋 文敏

◇ 長伐期化傾向が現れている、という。

優良大径材は、外材と競合することがなく高価格で安定しており、これを生産目標とした長伐期施業を指向する林業経営者が多くなってきているといわれる。しかし、現在、短伐期から長伐期へと転換しつつある多くの部分は社会経済状態の大きな変化—再造林費の高騰、労務不足など—に起因する消極的対応によるところが大きいとも考えられている。

長伐期施業は、高品質材・良質材生産等につながり、種々の点で優れた要素を備えており本来好ましいものと思われる。ところが長伐期施業に関する研究は非常に少なく、その技術指針はもちろん、長伐期林分の実態さえ明らかでない現状にある。「長伐期」の時間の定義も曖昧で、70～80年以上の伐期を「長伐期」と考えて調査・研究を進めてみようか、といった議論も実際行われる。

◇ 長伐期化に伴う大きな研究課題は、林木～林分の成長予測とその価値評価である。たとえば、100年を超えるような長伐期林分の収穫予測や林木価格評価、さらには長伐期化に伴う育林経営の経営的評価はほとんど行われていない。これは地域あるいは県レベルの施業体系、収穫予想表がないことを示している。

また、価値評価を行う場合、これまでの立木材積による収穫予測が主であったのが、利用材積による収穫予測を行う方向になっているのは大きな前進ではある。が、品質の評価をどう組み込むことができるのが、長伐期では特に大きい問題として残っている。

◇ 「長伐期傾向下での経営技術問題」が、四国及び関西地域の地域重要課題として、ブロック会議で選定され、府県林試の林業試験研究情報調査の課題「長伐期施業技術の開発に関する

基礎調査」が平成2年～4年度、14府県（四国からは愛媛、高知）が参加して開始される。

四国支所は、地域林業研究センターとして、長伐期研究のこれまでの成果の取りまとめや研究の深化などにより、研究成果や開発プログラムの参加県への提供など、地域の当該新技術開発研究の促進を要請されている。

◇ その調査・研究目的は、「長伐期施業による材の質的・量的成長の正確な把握、長伐期施業の採算性に関する資料の整備、そして、地域に即した長伐期施業体系の検討とそれを普及指導の指針として活用することを達成するための基礎資料の整備」を図ることである。

また、本調査・研究の波及効果として、行政ニーズとして現れつつある長伐期化にかかわる問題への指針の提供が期待されている。

◇ その調査・研究項目は、

1. 長伐期施業林分の実態調査

○長伐期林分の構造に関する特性調査

○長伐期林分の収穫予測

2. 長伐期に伴う採算性の変動に関する調査

○長伐期材の材価形成に関する調査

○長伐期材の搬出条件などに関する調査

○長伐期化に伴う投入産出関係の変化の把握

○長伐期化の採算性の評価と検討

3. 長伐期化の動向に関する調査

○長伐期化の社会経済的側面についての調査

○長伐期施業を採用している経営体の調査

○長伐期化の経営的評価

ということで、長伐期についての経営研究サイドからの研究実施項目が網羅されている。さて、

◇ 施業が超長期にわたるとすれば、長伐期材の継続的収穫の実現を阻害するある種の危険発生の確率が高くなることを考慮すべきである。この危険率が高くなるものとして、樹種・品種選択に伴う成長あるいは腐朽被害、雪害・台風等の気象害や火災による被害のほか、相続時の立木価値評価の高騰なども大きな問題となる。

この最後にあげた、森林・立木の価値評価、財産評価、課税の大問題については根本的な検討・見直しが望まれている。

四国地区林業技術開発会議の概要

第6回目のこの会議が5月24日に高知市内（鷹匠苑）で開催された。四国4県の林業普及指導担当課，高知営林局，地区内の国公立林業関係試験研究機関から41名が参加し，愛媛県林業試験場長が座長を務めた。

1. 最近の研究情勢について

当支所長が農林水産研究基本目標、平成2年度試験研究予算と国庫助成研究課題，酸性雨等森林被害モニタリング事業，中山間傾斜地農業研究の動向等について報告した。

2. 林業技術開発に対する行政ニーズの動向について（平成2年度林業普及指導事業の概要と今後の課題）

4県の林業普及指導担当者が普及指導の基本方針や普及指導事業の概要，重点的に取り組んでいる林政課題，普及指導サイドから試験研究サイドへの要請課題等について説明した。また，各県における民間・行政ニーズの取りまとめと試験研究への反映の仕組みが紹介された。

3. 平成2年度試験研究計画の概要について

技術開発・試験研究を行っている7機関が重点研究課題や新規研究課題の説明，研究業務への協力要請等を行った。

4. 関西地区林業試験研究機関連絡協議会総会における提案・要望事項について

ヒノキ人工林を対象に施業の選択によって土砂等の移動・流亡を軽減する方策を検討するための課題化を採択し，別途の場で成案を作成することとした。その他の課題については林業研究開発推進四国ブロック会議に向けて更に検討をしていくこととした。

5. その他

関西林試協総会の協議に向けて「地域の国公立林業関係試験研究機関等との連携強化のための会議等のフローチャート」について意見交換・集約を行った。

研究発表会開催される

5月25日，森林環境部植物生態科長を特別講

演者として招き，当支所の研究発表会を高知市内（鷹匠苑）で開催した。発表課題（副題は省略）及び発表者は次のとおりである。

1. 南米熱帯降雨林地帯における林分改良の一例 ……………（経営研 吉田 実）
 2. 落下種子・稚樹発生・林分構造からみたミズメの天然更新 ………（造林研 森 茂太）
 3. 二段林上木伐採後の下木の成長
……………（造林研 竹内郁雄）
 4. 樹幹流が表層土壌の移動に及ぼす影響
……………（林地保全研 加藤正樹）
 5. 樹幹流が表層土壌のpH及び養分に及ぼす影響 ……………（林地保全研 平井敬三）
- 特別講演：「森林の衰退・消失と地球環境問題」
……………（植物生態科長 井上敏雄）
6. 林業利廻りについて・（経営研 高橋文敏）
 7. マツノザイセンチュウ病と発病にかかわる
通水阻害 ……………（保護研 峰尾一彦）
 8. スギ・ヒノキの材質劣化害虫
……………（保護研 山崎三郎）

なお，NHK高知テレビ，高知新聞の取材があり，翌日のニュース番組，朝刊紙面で発表内容の一部が報道された。

傾斜地農業第2回シンポジウム

第1回「中山間傾斜地農業の活性化をめざして」に次いで，四国農業試験場が主催する「中山間傾斜地農業の技術的可能性」と題する第2回シンポジウムが8月30日に高知市内（サンピア高知）で開催される。このシンポジウムでは，畜産，果樹や林業等「傾斜地利用型」の技術開発の可能性を検討し，耕・草・林が有機的に結び付いた新たなシステム形成の筋道を探ることとしており，当支所の高橋経営研究室長が「地域林業技術とコストダウンの可能性」について話題を提供する。

森林総合研究所 四国情報 No. 4

平成2年7月25日 発行

編集 農林水産省 森林総合研究所 四国支所

発行 〒780 高知市朝倉丁915 電話 0888-44-1121