

続・わが国農業物理学の系譜(2)

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	宮本, 硬一
巻/号	44巻2号
掲載ページ	p. 80-82
発行年月	1989年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



続・わが国農業物理学の系譜 (2)

宮本 硬一

2. 森林気象——治山治水——

(1) 明治期の災害 (つづき)

2) 治山治水

明治政府は、河川を国土保全上、極めて重要なものと捕え、初期から統一した治水策をとって、大河川は直接施工する方針をとった。そのため、明治5年(1872)から一連のオランダ技術者を招いて近代的な河川技術の導入を計った。来日した数名のオランダ人工師たちは、北上川、利根川など、10以上の重要な大河川について、「低水工事」を指導したが、大部分の技術者は数年で契約を終えて帰国した。ここでとられた「低水工事」というのは、下流の舟運を確保し、農業用水の安定した供給と、都市や集落の被害を減少せしめるため、洪水時の遊水地域を設けて河道を平常時のものに固定しようとして、水制工に最も力を注いだ。例えば、「そだ水制工」では、簡単なものは「水はね」と称して、わが国でも昔から用いられており、それはそだを束ねて組んだものを杭であみつけ、砂利や割石などを重しとして、河岸から水中に突きだしたものである。

ところが、短期間で帰国したオランダ技術者のうち、ただ一人 J. デレーケだけは居残って、明治34年(1901)までの約30年間、重要河川の工事計画を指導して、明治前期の河川事業に大きな影響を与えた。デレーケは長い滞日期間中に河川の実態を詳しく調べ、西欧流の技術そのままでは日本の実状にそぐわないことを見抜き、河川のそれぞれの性質に適応した治水計画を導入しようとした。大量の流送土砂のあることを知ったデレーケは、「砂防」の重要性を特に強調した。具体的には、明治24年(1891)、「水源涵養施行法緊要ノ主意」なる主張を内務省土木局長に提出し、「いかに多くの河川工事を行っても水源対策を行わなければ永遠の効果をあげ得ないであろう。」として、治水の根本策に水源涵養、山林保護および草木の植栽とその繁茂策を挙げ、水源山地の「治山」こそ河川改修の根本であることを説いた。

こうした「治水は治山にあり」とする治水観は、J. デレーケに教えられて始めて日本人が知ったことではも

ちろんない。江戸時代の河村瑞軒(1618~1700)と熊沢蕃山(1619~1691)という二人の先覚者のいたことを改めて思い起すべきである。

河村瑞軒は伊勢生れの土木技術者で運輸、航海、治水に詳しく、特に淀川の改修(貞亨四、1687)で名を挙げ、その建言は五代將軍綱吉の幕府も採用した。瑞軒は下流の工事を効果あらしめるため、上流に「山腹砂防」を行った。つまり、「水源地の樹木を濫伐する結果、山腹が崩壊して、降雨の度に、おびたしい土砂を下流におし流して下流の河川を埋没させるから、森林の濫伐は厳禁し、不毛の地には植林をするべき……」というのが彼の持論であった。

熊沢蕃山は京都の生れで、陽明学の儒者として著明であるが、壮年時代の一時期、岡山藩の家老を勤めたこともあった。蕃山も瑞軒と同じく、荒廃した山地に植林することを勧め、「山に樹が茂れば谷から土砂がでなくなり、川はひと雨ごとに土砂を海へ流して深くなるから、洪水に悩まされる事もなかろう。」と主張していた。そうしたことから、幕府自体も山林保護の法令をだして木の根を掘ることを堅く禁じ、植林を命じたということである。このような例からも、徳川幕府の山林保護に意を用いた点を知ることができるが、幕末になって治山の制度が緩み、山地の濫伐によって荒廃の度が著しくなったことから、前記のようなオランダ人工師による砂防計画の導入が改めて本格化したという事情があった。

ところが、明治も10年代の後半になると、暴風雨による洪水や風水害が目立ち、特に18年(1885)7月の水害は、九州から北海道に至る32道府県で被害が起るといふきわめて大規模な水害が発生した。その結果、オランダ式の低水工法に対する批判が一挙に吹きだした。23年(1890)の国会開設とともに、治水政策は重大な政治問題となり、先へのべたデレーケの治水方策は必ずしも明治政府内で主流とはなり得ない情勢となった。したがって、オーストリア式の連続堤によって高水位時の河水を一定の水路に局限しながら流下させる「高水工事」も低水・砂防に平行して施行するようになった。こうして、河川法の公布(1896)を機に、日本の河川工事は、高水防御を第一とすることになり、オランダ式からオーストリア式へのはっきりした治水技術の転換をみるに至った。そ

Koichi MIYAMOTO: A Sequel to Genealogy of Agricultural Physics in Japan. ② 農業技術 44 (2), 1989.

こには、河川末流の沖積地帯に広がる稲作の安定化という要望も重要な契機として存在しており、耕地整理法の制定も決して無縁ではないようである（小川・1978, 大類・1952, 高橋ら・1960, 旗手・1967）。

次に“森林法”（1897）と林野における“治水事業”についてのべる。森林法は林野についての最初の包括的な基本立法で、林政史上画期的なものである。日清戦争（明27～28, 1894～'95）のあと、富国強兵、殖産興業の国策が一層強力に推進され、度重なる風水害の多発もあって、森林に対する基本政策の樹立が強く求められた。“国土保全と林利開発”を直接の目的とした“森林法”がここにきて生れるべくして生れた。明治15年（1882）の太政官布達による保安林の制度以来、不明確だった水源涵養と土砂防止を目標とした森林伐採の停止などの根拠が、これでようやく明確になり、林業振興の基礎が確立した。

台風と停滞前線のアベックという最悪の現象が明治の後半では頻々と現れたが、中でも43年（1910）8月の洪水は、最大級のものであったことは前述した。この大水害をうけて、政府は内務省と農商務省が中核となって、“臨時治水調査会（1911）”を設置し、本格的な治水対策にのりだした。農商務省山林局は、治水の根源は治山にあり、とする治山事業として早速“第一期森林治水事業”を18カ年の計画で発足させ、後にはそれを25カ年に延長して昭和10年（1935）までの大事業とした。この事業を推進するかなめとして、森林気象の観測網を山林局自身が独自に展開した。それは林業試験場所管の“森林測候所”と称して、全国の主要河川の上流地帯に設けた。当時の気象台関係の測候所などは、県庁所在地を主とした都市部の平坦地に65地点が設置されている程度であった。したがって森林測候所のネットワークが科学的治水対策にとって不可欠の武器であったことはいうまでもない（気象庁・1975, 藤田ら, 1978）。

（2）森林理水の研究・教育と観測事業

今までのべてきた林野事業に対応して、東京帝大農科大学に森林理水及砂防学の教育研究を目的とした“林学第四講座（諸戸北郎）”が生れたのは、明治33年（1900）である。それから10年以上経って、東北帝大農科大学（北大農学部の前身）にも同じ内容の“林学第四講座（内山幸三, 1911）”が発足した。さらに下って大正の末（1925）には京大農学部（村上恵二）が、また、昭和13年（1938）には九大農学部（蓮見道太郎）が、それぞれ“砂防工学”の講座を設置した。しかし、第2次大戦後の新制大学では“砂防工学”もしくは“森林防災工学”の講座を多くの農学部で新設したが、“理水”、すなわち森林の水文学をも守備範囲とする講座は東京大学のものだけになった。

東京大学の“森林理水及砂防工学講座”では、同大学の愛知県演習林内に森林気象・森林水文の試験施設を大正のころ（1922）設置して、各種の基礎的現象の観測を十数年続けたあと、森林防災の基礎研究に発展せしめて現在に至っている。

一方、国の治水事業の一貫として大々的な山地の気象観測と研究調査を始めたことは前にものべた林業試験場であり、それを担当したのは、朝鮮総督府観測所から招かれた平田徳太郎（1920）である。新設の“森林測候所”は明治44年（1911）から昭和3年（1928）まで全国29府県の山岳上流地域に延べ41カ所実現した。その詳細は省略するが、これを標高別でみると、海拔400m以上の測候所が19カ所あって、全体の88%は標高200m以上の林地に設けてあった。

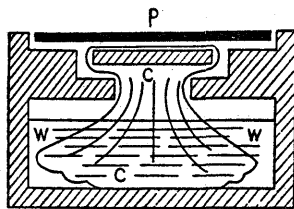
林業試験場では気象の業務を担当する“森林気象係”を発足させ（1911）、大正11年（1922）には“気象部”に昇格した。森林測候所では一般の気象観測のほか林内の気象（23カ所）と河川の水位（19カ所）も観測し、測候所のほかに5地点では雨量を観測しており、更に大台ヶ原などに特設の気象観測所を臨時に設けて高山の観測も実施した。測候所開設時の主な業務は、①河川上流山岳地帯の気候調査、②森林の影響をうける気候状態を解明するための森林気象観測、③水害の防止・軽減を計るため、上流地方の雨量と河川の水位を下流の地方測候所などの諸機関へ通報のこと、などであり、その後、新たに加えられた試験項目は、④森林の治水と水源涵養機能、⑤植物と動物の季節観察、⑥林木の雪害、寒害、山地の崩壊など、各種の災害、⑦林内の微気象、等で、森林治水事業や林業経営の実際に役立つものを目標とした。

ところが、昭和10年（1935）までの第一期事業の途中で森林測候所の廃止や移転があり、第二期森林治水事業（1936）の時には測候所が14カ所に減らされてしまった。しかも昭和11年（1936）からは“森林治水試験地”に変わった。その結果、気象観測は森林治水試験の一部となって極端に弱体化した。その後も改廃があって、昭和18年（1943）には5試験地、7治水試験地と改組された。

これら森林測候所の気象観測値は逐年公刊されたが、地勢、地形の複雑な山地の気象について、初めてその特性が浮彫りになったことは気象観測史上、誠に画期的なことで、その成果は防災上だけでなく局地気象学の面でもきわめて貴重なものである。なお、その詳細は“森林測候所特別報告1～10（1914～'23）”および“森林治水気象彙報1～20（1923～'44）”として、林業試験場が刊行した（林業試験場・1965, 東大農学部会・1987）。

次に、それらの観測と試験研究を推進して大きな業績

を残した中心人物、平田徳太郎(1988~1960)についてのべる。平田は明治37年(1904)、東大理科大学実験物理学科を卒業し、直ちに中央气象台に入って地磁気の観測に従事した。寺田寅彦が同じ実験物理学科を1年早く卒業しているので、寅彦の後輩ということになる。また平田が大学を卒業した年は、岡田武松が中央气象台の予報課長に昇進した年でもある。明治39年(1906)には中央气象台を一度退職したが、数年後(1910)、朝鮮総督府観測所に再就職し、外遊から帰国後、観測所長(1914)に栄進した。大正9年(1920)、農商務省に招かれて山林技師となり、森林気象の業務を統轄する林業試験場の気象主任についたことはすでにのべた。以来、名古屋高等工業学校(名古屋大工学部の前身)の校長(1939)に転ずるまで、20年近く森林気象業務と研究に専念した。昭和3年(1928)には第1図のような濾紙による新型の蒸発計の研究で理学博士の学位を得た。これは平田式蒸発計と称し、小型で簡便なことから、野外、ことに植物の生育地での観測に適している。径15cm、高さ5cmの円筒状容器に水を入れ、図のPは濾紙、Cは布で、この布の下端は水(W)に浸してあるから、ここから水分が蒸発する。観測は一定時間内の重量減を秤量する。



第1図 平田式濾紙蒸発計(1928)

平田はまた、全国の森林測候所の観測値を基に、活発な研究活動も展開して、森林治水並びに森林の水源涵養機能について大きな業績を残した。さらに、積雪の研究でも先駆的な仕事をしており、その成果は森林治水気象彙報及び雪氷(日本雪氷協会誌)などに公表したが、“積雪の科学(1948)”の著書でその要約は知ることができる。なお、昭和7年(1932)、農林省が山形県新庄町に設置した積雪地方農村経済調査所における雪の調査研究に対しても、積雪や雪害の面で指導的役割を果たした。

それらの中からここでは“溜池と森林の相互関係”について、学術論争の当事者となったことをとりあげてみたい。昭和8年(1933)の夏は、西日本各地が干魃となつて、秋には全国的に記録的な米の大豊作となった年である。ところが岡山県では干魃が極端で、県下全体の水田で稲の干害が発生した。この県は灌漑水源として溜池に依存するところが大きく、その比率も28%に達している。これは全国の順位で10番目に位置しており、溜池の数も1万以上を数えて全国第9位という溜池県でもある。したがって干魃の影響も森林の存在によって倍加さ

れたとして、「森林、特にアカマツが茂っているため、溜池に水が溜らない」とする森林悪玉論の大きな声が飛び交い、理論的急先鋒は岡山県の農業土木技師山本徳三郎であった。ところが集水林は同時に保安林である場合が多いので、現地における関係者の利害は交錯して政治的色彩の強い議論や論争へと発展した。

そうした状況の中で農林省山林局もこれを放置しておくことができず、林業試験場に命じて平田徳太郎に岡山県の実態を調査せしめた。その結果、平田は「雨水の溜水率は3~6%にすぎず、貯水池はきわめて少量の雨水を利用しているにすぎない。また、漏水の溜池もみられる。したがって、貯水池の設備をよくすれば、森林の有無などは問題とするに足らない。」という報告をした。

これに対し山本徳三郎は「森林は水源を涸渇させる」との考え方に立ち、「溜池に水がたまるのは、集水林が雨水の流出を減少させるからだ。」と主張し、平田との間で“溜池と森林の水源涵養”というかなり学術的な論争を繰り広げた。詳細は省略するが、平田の説は自身の研究結果と欧米の長期的な諸実験の成果から「伐採の初期では無林地の方が僅少ながら流出量の増加をみて溜池にとって有利である。しかし、その差はきわめて僅かであつて、溜池の貯水に取立ててかれこれいふべき問題ではない。」と結論づけた。

しかし、山本徳三郎はこれに納得せず、“農業土木研究”誌上に反論の筆を張った。彼は森林測候所の観測値を用いて、無林地が有林地に変化すれば地上に落ちる雨量は常に減少することを指摘し、山地に降下した雨量の大部分を貯水しようとする問題の時は、水源涵養作用とは分離して研究すべきであることを主張した。

こうした論争も中々決着しなかつたので、学術的な結論をうるため、林業試験場と大阪営林局は共同して岡山県の国有林で“森林の水源涵養試験”を昭和12年(1937)から26年(1951)まで14年間、実施した。その実測結果は林業試験場から報告されているが、結論として「利水の面からは、森林は伐採した方がよい。治山治水からは伐採しない方がよい。」ということになった。つまり、「農家が溜池のために造るなら、集水林の樹木はかえって害になる。これは木を切つて、雨水の浸食を受けぬような草生地とか、矮樹とかにすべきだ」というわけである(山本・1933、平田・1934、'48、岡山・1960、鈴木・1961)。

(香川大学教育学部講師、元香川大学農学部教授)