

信州大学工学部 ○川上 浩, 阿部広史

1. まえがき 長野市北方に隣接する上水内郡豊野町は、長野県下でも美味なリンゴの産地として有名であり、豊野丘陵にもリンゴ園が広く分布している。しかし、豊野町の年間平均降水量は、年間800mm程度であり、夏期のかんばつの影響で果実の品質が低下しがちであつた。そのため、豊野丘陵地のかん水計画が進められている。

一方、豊野丘陵地は、県下でも有数の地すべり地帯で、地域内には西から入石・鷲寺・中峰・押久保・豊野と五ヶ所の地すべり防止指定区域が並んでいる。このような地すべり多発地域において、かん水を行なうことの地すべりへの影響を調べるために、地すべりの特性と果樹園の乾燥状態について調査を行なつた。

2. 地すべり地の特性 豊野丘陵を構成する第四紀層は、下部より猿丸層（礫岩層）、川谷層（泥岩）、飯縄火砕岩層（凝灰角礫岩および泥流）、豊野層（泥質岩および細粒砂岩）および南郷層（円礫を含む砂）よりなる。地すべりは、いづれも豊野層の地すべりであり、特に豊野背斜部に多く発生している。滑動は、小ブロックの滑動があちこちに発生する型のもので、したがって、すべり面は比較的浅く5～15mの間にあると推察される。滑動の主体をなす豊野層は、洪積世前期の湖成堆積物で、下部は無層理塊状のシルト岩よりなり、上部は泥質岩・細粒砂岩の互層よりなる。層厚は約20～30m未固結の軟岩のため地すべりをおこしやすい。

地すべりの主因は、透水性の良好な飯縄火砕岩層を流下してくる地下水が、上位の豊野層に水を供給することにあるとみられる。このため、すべり面は、火砕岩層との境界付近の泥質岩の中に位置することが多い。これまで、地すべり地内の地下水位をすべり面以下に保ち、上位の豊野層をドライにすることを基本に対策がこころざられてきた。その結果、豊野地区をのぞく入石・鷲寺・中峰・押久保の4地区は、ほぼ安定した状態となつている。豊野地区では、現在地すべり対策工事が進行中である。

3. 地すべり対策 豊野丘陵におけるかん水計画は、300haという広い地域を対象としている。基本計画の通り、6月～8月、5日毎に30mmのかん水を機械的に行なうと540mmの雨量に相当する。これは年間降水量の7割に相当し、降雨のごとき全地域への散水ではないにしてもかなりの量であるといふことができる。したがって、機械的かん水は地すべりを助長することが懸念される。この対策として、次節に述べるような、土壌調査を行なつた。

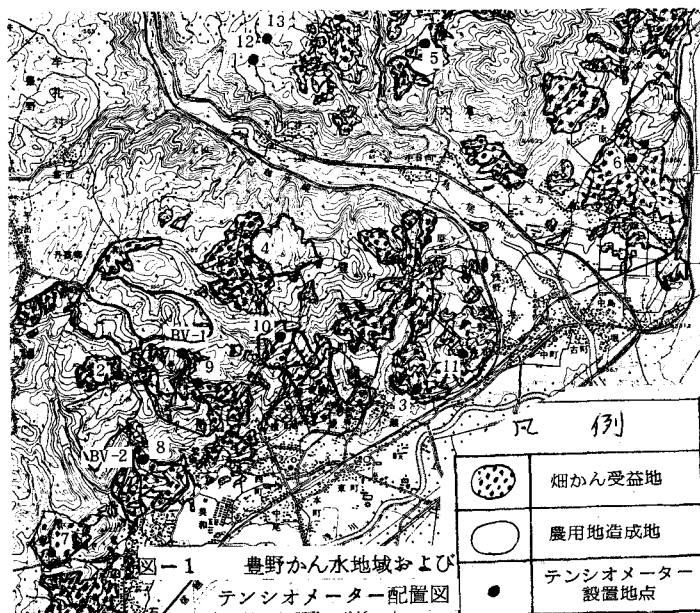
一方、地すべりの監視態勢として、鷲寺および中峰地区の地すべり冠頭部に2本の40mボーリングを行ない地下水位の観測を開始した。これらの孔は飯縄火砕岩層中に26mおよび20mはいつている。この孔における揚水試験によれば、飯縄火砕岩層の透水性はよく($5 \times 10^3 \text{ cm/sec}$)、良質豊富な地下水の存在が確認されている。現状の地下水位は、いづれも-17m前後で、鷲寺では地下水位は火砕岩層の中に、中峰では火砕岩層より上にある。今後継続的に計測して、地すべり監視の一助としたい。

4. 表層土の土性 リンゴ樹根の到達深度は、約60cmとみられ、対象土として深度30cmの試料を地区内13ヶ所より採取した。その土性は、塑性図上でA線よりわずかに上部に分布し、1試料SC（南郷層砂質土）に分類される他は、CL～CHに分類される粘性土である。加圧板法および加圧膜法に

よつて調べた5試料土の含水比-pF曲線は、図-2に示す通りである。

5. 現地のサクシヨン変動 地区内13ヶ所の地点において、地表面下30cmにテンシオメーターを埋設して、サクシヨンの季節変動を測定している。リンゴの成長期には、400mmHgをこえる時にかん水が必要とされている¹⁾。この地域では、昭和54年には、6月および8月にかん水が必要であつたことを示している。図-2の結果より、サクシヨン200mmHgより400mmHgに達する間に放出する水分は、地表60cmの地層で、雨量相当20mm前後である。この結果および図-3で30mm降雨時にはサクシオンが解放されている事実より、計画かん水30mmは妥当とみられる。

6. 結論 地すべりも現状安定しており、かん水もさほど頻繁には必要ではないので、地すべりへの影響はないとみられる。しかし、過度のかん水は、地すべり防止上も、リンゴ生育上も好ましくはないので、機械的かん水はつつしむべきである。テンシオメーターによる乾燥状態の把握、降雨記録の検討によつてかん水量を調節するなど、科学的管理を行なうことが大切である。



1) 熊代・建石 (1967) 園芸学雑誌, 36巻1号,

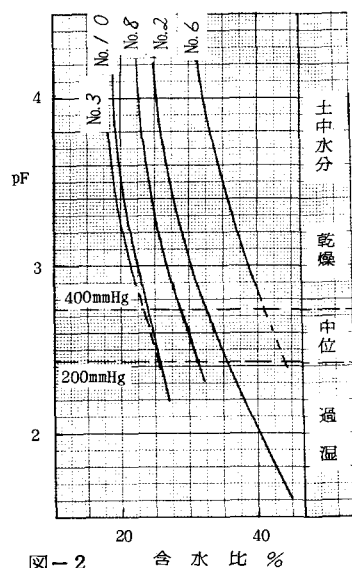


図-2 含水比%

