



Title	中川地方演習林における作業道の崩壊事例とその要因
Author(s)	北條, 元
Citation	北海道大学演習林試験年報, 10, 69-73
Issue Date	1992-08
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/72953
Type	bulletin (article)
File Information	1991_2A-5.pdf



[Instructions for use](#)

II A-5 中川地方演習林における作業道の崩壊事例とその要因

中川地方演習林 北 條 元

はじめに

中川地方演習林では、林内作業道の崩壊や流失等の被害が頻繁に発生している。路面洗掘等の日常的なものとは異なり、このような被害が発生した場合には作業道が一時完全に通行不能になるため、諸事業遂行上での影響が大きい。さらに、これら崩壊箇所の復旧にはかなりの労力と経費が必要とされることから、その発生要因の究明と防止が作業道維持管理における技術上の重要な課題となっている。今回は、過去林内で発生した幾つかの崩壊事例を整理し、その発生要因の分析を試みたので以下に報告する。

1. 作業道の崩壊形態の分類

作業道の崩壊、流失等の要因を考察するに当たって、過去の発生事例を基に崩壊形態の分類を行った。なお、ここで用いた崩壊事例は、被害が比較的頻繁に発生している音威子府地区で、車輛の通行に支障を来すかもしくは通行自体が不能になった規模のものである。この条件に該当する事例は、崩壊の形態、特に被害を受けた部位の違いから大きく以下の3種に分類された。

- 1) 法面崩壊—作業道の法面が崩れ、路盤、側溝等に土砂や立木が崩れてくる場合。
- 2) 路盤崩壊—作業道路盤にひび割れや落差が出来る場合。
- 3) 法尻崩壊—路肩から下部の法尻が崩れる場合。

ただし、法尻の崩れは規模が大きくなるにしたがって路盤にも被害をおよぼし、最終的には路面崩壊を引き起こす場合があり、両者を明確に区別することが困難である場合も認められた。この場合、まず法尻が侵食または地すべり等によって崩れ後に路面が崩壊したものについては3)に、一方、法尻が崩れることなく路盤が崩れたものは2)に分類した。今回の報告では、発生の原因が—見して不明瞭な場合が多い2)と3)の事例について分析を試みる。

一般に、作業道崩壊の要因は誘因と素因とに分けることができる。誘因とは作業道立地が直接、外界から受ける刺激である。この誘因には気象（豪雨、融雪および崩雪等）、地震、人為（工法）等があげられる。一方、素因とは誘因の刺激によって崩壊を引き起こす立地の状況である。素因の中には地質、地形および土壌等の条件が含まれる。

中川地方演習林での事例の中にも、1972年の集中豪雨時に発生した被害(7月7日から8日にかけての166mmに及ぶ豪雨のため、林内の多くの作業道が主に河川の増水による法尻の侵食によって崩壊した—図—1参照)のように、作業道崩壊の要因が比較的明かなものもみられるが、通常、頻繁に発生しているもの多くは誘因と素因の複雑な相互関係から発生するため、直接的な要因の割り出しが容易でない。今回は、特に作業道の崩壊の大きな要因の1つであると思われる素因から地質、地形、誘因からは工法を中心に音威子府地区で発生した崩壊事例に限って考察する。

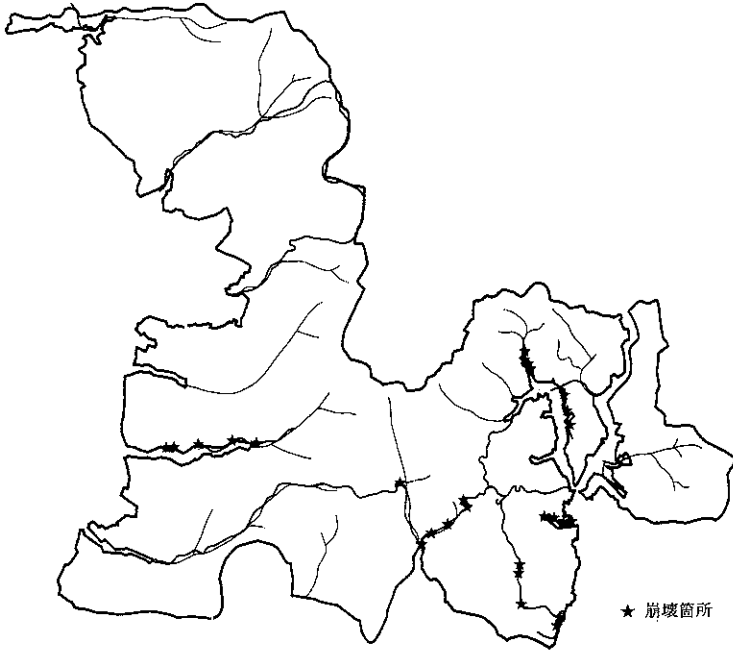


図-1 1972年集中豪雨による崩壊箇所

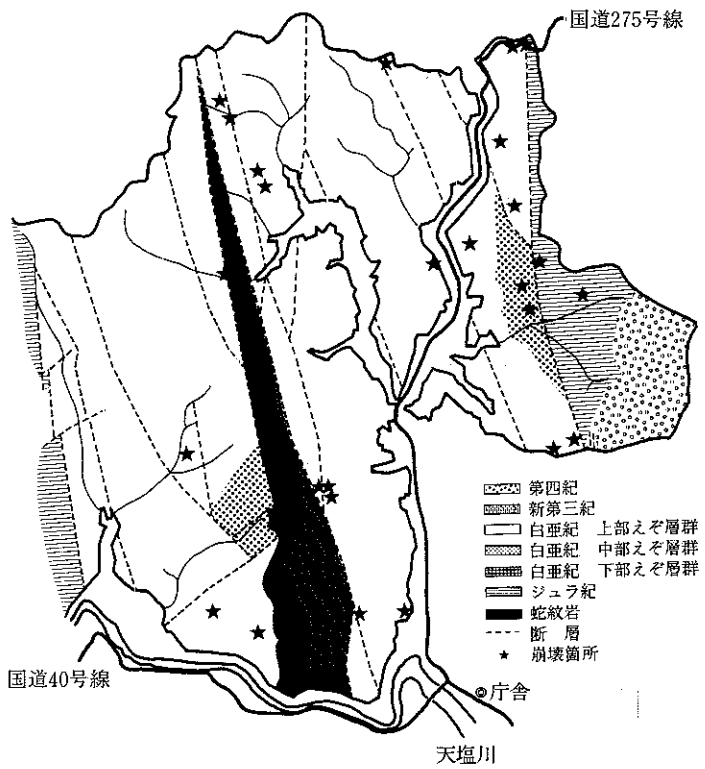


図-2 音威子府地区の地質と作業道崩壊箇所

2. 地形および地質の特色

中川地方演習林の地形の特色としては、他の地方林と比較して山腹斜面の傾斜が大きいこと、および谷密度が高くこれらの沢の多くが深いことなどがあげられる。すなわち、起伏のはげしい地形であるといえる。また、地すべり地や崩壊地が多く、全林地の約4割が土砂流失防備保安林に指定されている。

一方、地質の特色としては、異なった地質が非常に入り組んでモザイク状に分布していること、断層が無数に入っていることがあげられる。図-2に、音威子府地区の地質、断層、崩壊箇所を示した。音威子府地区の稜線上には蛇紋岩帯が南北に走っている。また、他の地層も南北に走っているものが多く、各地質の境界には断層が多い。蛇紋岩とジュラ紀層の一部を除くと泥岩や砂岩などからなるえぞ層群堆積岩を主体とした地質であり、これらの地質は風化による影響を受けやすく、さらに地すべりを起こしやすいと考えられる。

3. 崩壊の要因

素因(地質) 図-2からも明かなように、作業道の崩壊は断層上もしくは断層のすぐ下方で発生していることが多い。一見して蛇紋岩帯での崩壊事例が予想外に少ないようにも見えるが、蛇紋岩帯のすぐ下方での発生が多い。すなわち、蛇紋岩の地すべり堆積物上の作業道の崩壊が多いと考えられる。

経営試験林を例にとると、稜線上を蛇紋岩帯がのびその下部には蛇紋岩の地すべり堆積物が沢に沿って長い箇所では2km近くにもわたって堆積していることが知られている(笹, 1983)。山腹斜面に堆積していた蛇紋岩の地すべり堆積物は、作業道の作設、切土・盛土等によってバランスを失い再び崩れると考えられる。

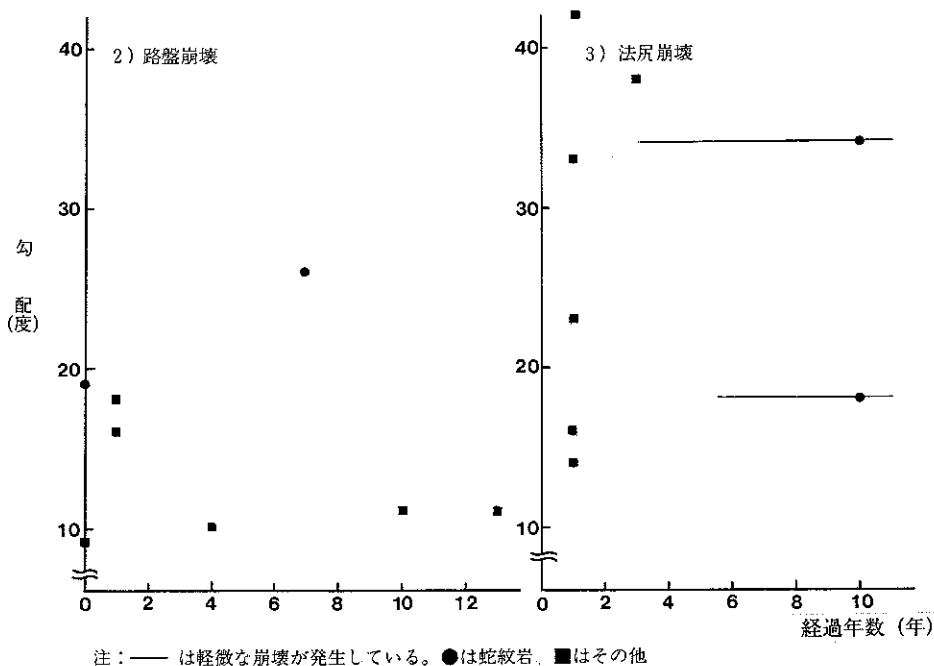


図-3 作業道作設後の崩壊発生経過年数と斜面勾配

このことから、作業道の崩壊には蛇紋岩、地すべり堆積物および断層等の地質素因が関係しており、この条件の重なっている箇所では、高い頻度で作業道が崩壊しているように思える。

(地形) 中川演習林では、傾斜の急な山腹斜面や沢沿いに作業道を作設せざるえない場合が多いため、特に法尻の侵食から路盤等にも被害が起きる場合がみられる。

作業道を作設した山腹斜面の傾斜と崩壊が発生するまでの作設後の経過年数を崩壊形態別(2)および3))に図-3示した。上記2)の路盤崩壊の場合の特徴は、①作設後5年以内に崩れている箇所が多く、作設途中に崩れてしまった箇所があること。②崩壊が同じ箇所でも連続して発生していること。および、③20度以下の緩斜面での発生が多いことなどがあげられる。この③については、地すべりの発生に起因するものが多いと考えられる。

これに対し、3)の法尻崩壊の特徴は、①作設した次の年に発生する機会が多いこと。②30度以上の急傾斜地から10度程度の緩斜面までの様々な、斜面で発生していることがあげられる。②については、現地状況から、斜面傾斜30度以上の崩壊箇所では、法尻が春先の融雪による増水等で機械的に侵食されて崩れていると考えられ、また、20度以下の斜面では、2)の③と同様に地すべりの発生で崩れている例が多いと考えられる。

これらをまとめると、作業道を作設する山腹斜面の傾斜について、次のようなことが考えられる。傾斜が急な場所では、比較的地山が堅く地すべり等の発生は少ない。ただし、沢沿いの路線では、法尻の侵食が起りやすいという問題は残される。他方、傾斜が緩やかな場所では、地すべりの堆積物が山腹斜面に堆積している事が多く、堆積物の上を作業道を通ることが多いため、作業道の作設(切土・盛土)によって斜面が安定を失い再び地すべりが誘発される事例が多くなる。以上のことより、水量の大きな沢沿いの路線を除けば、むしろ急傾斜地の路線で崩壊事例が少ないと言える。しかしながら、急傾斜地の作業道では、作設時に伐開幅が大きく土工量が大きくなる等の問題点があり、伐開後の路線変更も難しい。さらに、沢が深く立っているため、一旦作業道が崩壊するとその後の復旧が困難であることが特に大きな問題としてあげられる。

誘因(作設方法) 今回行った検討の結果、以上みてきたような地質、地形等の素因に加え、作設過程での工法上の問題点が作業道の崩壊を引き起こす重要な誘因になっていると考えられた。過去の事例では、作業道の崩壊した箇所を掘り起こすと倒木、ボサの出る場合が多くみられた。ほとんどの場合、作業道の作設は予定線の立木処分後に集材路跡で行われており、また、この立木処分は夏の乾燥期に行われている。そのため、造材時には、沢渡り、凹地および谷地等であっても、一時的に直接ボサや土砂を入れて集材路を確保している場合が多い。本来、作業道の作設時にはこれらボサ等を全て除去した上で、コンクリート管や暗渠パイプ等の埋設による水処理を行わなければならないが、一度土と混ざると場所の特定が容易ではなく、分かった場合でも周囲のヘドロ状の土砂も一緒に除去しなければならない等の問題から、完全な除去が困難であるのが現状である。土中に埋設されたボサを放置しておく、路面が締まらず、その間隙に水を含みやすくなり、さらに、これらのボサが腐ることによって路盤が沈下し、クラックの発生や路面陥没が誘発されると考えられる。

他に特に注意しなければならない点としては、盛土で路盤を作設する場合に地山法面の表土および植生を完全に除去しなければ、完成後に盛土の界面が滞水等によって滑り路盤が崩壊する可能性があることがあげられる。路面崩壊の事例のいくつかは、必ずしもこれらに充分注意して作業が行われていなかったと考えられる。

4. 復旧方法の問題点

崩壊箇所の復旧方法については過去何度か報告しており、今回は現在行われている主な復旧方法の問題点について若干述べる。地すべりに起因する崩壊箇所の土止めには通常丸太杭を打ち込むことによって対処しているが、まず、使用する杭丸太の長さ、強度の問題があげられる。現在、末口径12~14cm 長さ3.6m のカラマツ間伐材の丸太を使用しているが、この長さでは地山部分への刺さり方が浅いことや、場合によっては杭の先端が地山まで届かないことがある。また、崩壊した土砂の量が多い場合には、杭が折れることがある。矢板やコンクリート等を用いるのが効果的であると思われる場合も多いが、事業費の面で厳しいのが現状である。

すなわち、作業道の復旧に当たっては、使用できる工法に制限があり、原因が分かっているにもかかわらず緊急処置しかできない場合が多く、その結果として崩壊が再発生する。

おわりに

以上に述べたように、中川地方演習林で頻発する作業道の崩壊には、他の地方演習林と比較して特徴的な地質および地形の素因と、いくつかの作設過程における技術的な問題が関与すると考えられた。今後、作業道の崩壊の発生を最小限に抑えてゆくためには、路線選定時における地形図、地質図および航空写真等の事前検討を慎重に行い、路線踏査時における地形（特に、地すべり堆積物、湿地および谷地等）の判読技術を向上させることが大切であると思われる。しかし、作業道予定線の踏査時期が積雪期に限られ、夏季の踏査は事実上困難であることから、地形判読の精度の向上には限界があること、作設前に立木の伐採と売り払いを伴うため、その後の大幅な路線の変更がむずかしいこと、さらに、傾斜が急な山腹では線形の選択範囲が限られることなど現時点では解決が困難な問題も多く残されている（踏査時期に関しては、融雪直後の時期が適しているかもしれない）。また、作設時においては、土中のボサの除去や盛土の際の地山表土の除去等といった常識的ともいえる作業手順をあらためてより注意深く行うことが大切であると思われる。

参 考 文 献

- 1) 笹 賀一郎：蛇紋岩地帯における地すべり堆積物の分布域の推定、試験年報 1983