

岩手・宮城内陸地震で発生した大規模な土砂災害の実態とその多様な意味

東北学院大学教授 理学博士 宮城豊彦

はじめに:ただいま御紹介にあずかりました、仙台の東北学院大学の宮城と申します。仙台・東北・宮城とすべてが東北に根ざした僕ですので、心温かに聞いていただければと思いますので、よろしくお願ひします。

タイトルは先ほど紹介いただいたとおりです。昨年、岩手・宮城内陸地震によって大変な土砂災害が起きました。それは恐らく東北地方では、あのような規模の土砂災害が発生するというのは、これから数十年、百年、二百年という単位で、めったに起きるものではないと思っています。

そういう大きな土砂災害によって、我々は非常にショックをうけた訳です。もう少し引いて考えてみますと、言うまでもなく、あれは自然現象なのです。自然現象として、それが人間に、そこに住んでいる人に、ダムや水系に、いろいろなインフラストラクチャーに様々なネガティブなインパクトを与えたわけです。けれども自然現象なのです。そうするとその自然現象として、あのような、土砂移動現象がどんな意味を持っているのか、ちょっと引いて、今ここで考えてみたいと思っています。

昨年の6月14日に発生した地震ですけれども、その後、林野庁をはじめとして、いろいろな機関が正に昼夜を分かつた、現実の把握をして、それから対策をどうしたら良いか、そういうことを考えてきました。それで僕も若干ですけれども関係させていただきました。今、思い出しますが、本当に心血をそそいで、この理解と対策ということにたくさんの人達が努力をなされた。その結果12月の末には、これからどうするのかという基本的な復旧の方針が出されました。その仕事は僕個人のスタンスで言えば、そこで一段落したと思っています。これから先は復旧、旧に復するというイメージから更に進めて、地域が復興をどのように位置づけて、この災害をより生産的な方向に向けていくのかということ、考える曲がり角を過ぎたと思います。今年はできれば僕自身そういうことを考えさせてもらいたいと思っています。

今日の話ですけれども、オムニバスで幾つかのことを話します。それぞれの繋がりがあんまり良くないかも知れませんが、基本的なコンセプトは、まず現実を理解して、それからどうしようかと、何を考えたらいいいのかということ、考える例として紹介したいと思っています。最初は、岩手・宮城内陸地震による森林の斜面災害に関する理解を致します。今回の地震による土砂災害以前にもたくさんの土砂災害が発生しているというふうな事を、僕は専門分野が地形学という分野ですので、この立場からみた土砂災害



という減少の整理をしてみたいと思います。次に現実の理解を行い、それから先ほど今年は曲がり角を曲がるべきだと申しましたけれど、復興へという大まかな構成で話します。それから、更にもう一つ、例として岩手・宮城内陸地震の被災地と違いますが、その南側に位置している所に船形連峰という火山群があります。この火山群の北ろくには、非常に大きな地すべりが広がっています。全国でも有数の規模、そこが今年恐らく宮城県の自然環境保全地域に指定されることになると思います。この指定が実現すれば、地すべり地がその自然を公園として指定される日本で最初の例となります。この地域が地すべりでできた土地だとわかって調べた結果、自然環境としての価値が高いということで地域指定がされる訳です。自然現象としての地すべりが、どのような自然を作り上げるのかを例示するという大きな意味を持っていると思います。それでこの紹介も致します。

それから、そういう豊かな自然の大きな変化を、どう復興に結びつけるかというところで、1999年に台湾大地震で大きな土砂災害を被り、それを復興に結びつけたという例がございます。この例を紹介させていただきたいと思います。

我々には地すべり地といえども、「うまく使いこなしていくという考えかた」が必要です。今回の土砂災害にかかわらず、地すべりは実は生物多様性を作り上げるのに非常に大きな意味があるというふうな事を言いたいと思います。

岡本太郎が、初めて東北陸奥（みちのく）に足を踏み入れ、岩手県に行ったときのことを、テレビで紹介していました。岡本太郎が、そのことを回想している文があって、「何だろうこの美しさは」と非常に感嘆しています。東京から盛岡に向かっていくと、西側に脊梁山脈が広がっていて、20～30kmくらいの間隔で火山が繰り返しそびえて見える。足元を見ると初夏であれば、見渡す限り田んぼの緑が広がっています。東側には北上山地のぼう洋とした大きな山の固まりがあります。それを見たときに都会人である岡本太郎は非常におののくような感動を得たのです。この東北の緑に包まれた景観は非常にきれいです。そのきれいさとか、緑の豊かさというキーワードで東北全体をくくれていると思っています。東北には豊かな大自然があり、我々はその中で生まれています。なぜ今さらそう言うことをいうのか。私は、今回のような地震地すべりのような現象が、実は東北の自然を豊かにする非常に大きなメインイベントの一つだろうと思いに至っています。その前置ばかりしていても始まりませんので、話を進めさせていただきたいと思います。

地震地すべり：2004年に新潟県で中越地震が発生しました。この時の土砂災害は非常にチップケなものから非常にデカイものまで全部で7,000以上発生しました。2004年の新潟中越地震が最近の日本における土砂災害というものが、いかに大事なものであるかということを意識させた大きなものだったと思います。翌年には僕の住んでいる仙台のすぐ近くで大きな地すべりが発生しました。

2008年には岩手・宮城内陸地震が発生しました。この地震時には約3,500箇所の土砂災害が発生しました。当然のことながら地震に起因する地すべりが注目されていますが、そのほかにもう一つ、雨や雪に起因する地すべりも極めて多いということも言うまでもありません。地震型と雨・雪型の両方を含めれば、我々は、半ば日常的に地すべり災害に見舞われています。我々は地すべりと言えれば災害というふうに脈だつてものを考える

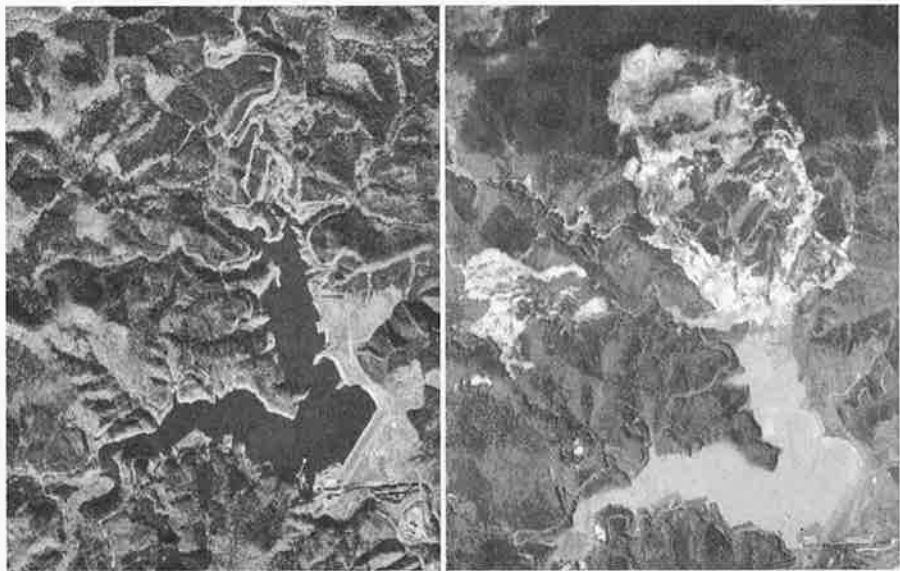
のが当然になっているわけです。

ところが、1982年から当時の国立防災科学技術センター、防災科研と言いますが、そこで作られて、もうすぐ日本全土が完結する地すべり地形の分布図を明らかにする作業がございまして、1982年に一番はじめは岩手県の南側から秋田県の南側、宮城県、山形県の北半分のところが刊行されました。この分布図を作成する作業で、実は非常に基本的なことが明らかにされつつあります。地すべりでできた土地が極めて広い範囲に無数にあるということです。全国には30万箇所くらいあります。ただし、無い所もあります。北上山地と阿武隈山地にはほとんどありません。脊梁山脈、それから太平山地、白神山地、笹森丘陵こういった所には地すべり地形が無数にあります。白神山地などは斜面の面積の約4割が地すべりでできた土地です。そんなにいっぱいあります。地すべりは厄介で異常なことでしょうか。恐らく厄介なものではあるけれど、異常とは言えない側面がありそうです。

さて、復興を考えるときに、地すべりなどの現象を厄介なもの、異常なものとして捉え、対策を考える一方で、地すべり地が持っている自然環境としての意味、これを我々は理解して、それを活かす道を今考える局面にあると思っています。

岩手・宮城内陸地震による斜面災害の実際：岩手宮城内陸地震の土砂災害を3,500と言いましたけれど、中越地震とくらべると大きな違いがあります。中国の四川の大地震とくらべても非常に大きな違いがありそうです。去年の6月30日に中国、四川大学の先生

方が来てすぐに荒砥沢に行きました。あの時に中国の彼らは四川の大地震では、けた違いの大きな土砂災害が発生した。全部中国がすごいというふうに出てきたんですけども、荒砥沢を見たときに、これは中国にないと仰ってました。中越地震の時にも7,000箇所



所の土砂災害が発生しましたが、今回の **本邦最大の破局的な地すべり：荒砥沢地すべり** 岩手宮城の3,500箇所とくらべると、「土砂災害の多様性とその規模」において、四川や中越地震の例を凌いでいます。しかも、それが非常に狭い所で集中して発生しています。これが実は、冒頭で「岡本太郎が東北に入った時に、非常に東北はきれいだと感動させるものがある」と言った事につながってくると思っています。

皆さんのお手元にお配りさせていただきましたポスターの林野庁関係の資料の中に土砂災害の分布が示されています。震源断層が広がり、平均で2mくらい逆断層的なずれがあったとされています。そこに地質図が重ねて描かれており、更に土砂災害が発生した場所が記されています。断層の上盤側で壊れている所がたくさんあります。でも、どこ

にでも普遍的にあるのではなく、局地的に集中して発生します。そういう特徴が把握できると思います。ということは、それぞれがその場所で壊れるには、その場所特有の土地条件があるに違いないと当然思うわけです。色々な土地条件が色々なタイプの斜面破壊を引き起こしていると拡大解釈できるわけです。

栗駒山は秋田県、岩手県、宮城県
の三県にまたがる火山ですけれども、これの宮城県分について地形分類図を作ってみました。そうすると、海拔1,000mくらいの所までは第三期層の褶曲山脈があり、その上に栗駒山火山が乗っかっています。これらの山塊を川がどんどん浸食し、溪岸の比高が大きくなり、不安定化した斜面に崩壊や地すべり地形が沢山形成されている。山ろく部には栗駒山の形成前後に噴出した火砕流などがつくる丘陵地があります。地下にもカルデラなどが伏在しており、断層もあるというような状態です。脊梁山脈主稜線から5~6kmくらいの範囲ですけれども、そこに非常に多彩な地形・地質が凝縮されているのです。

地すべり地形分布図を見てください。今まで多くの方は日本の地すべり災害というのは、かつて滑った地すべりの再活動であるということを書いてきました。僕自身もそのように書いてきました。ところが、今回の斜面災害発生箇所と分布図を重ねてみると、荒砥沢地すべりは正にそうですが、そうでない所、分布が重ならない場所の方が多数存在します。だから、簡単に、地すべり災害は大半が再活動であると言い切ることはできないと思うようになっていきますって。



断層面のすべり分布と空中写真判読結果図



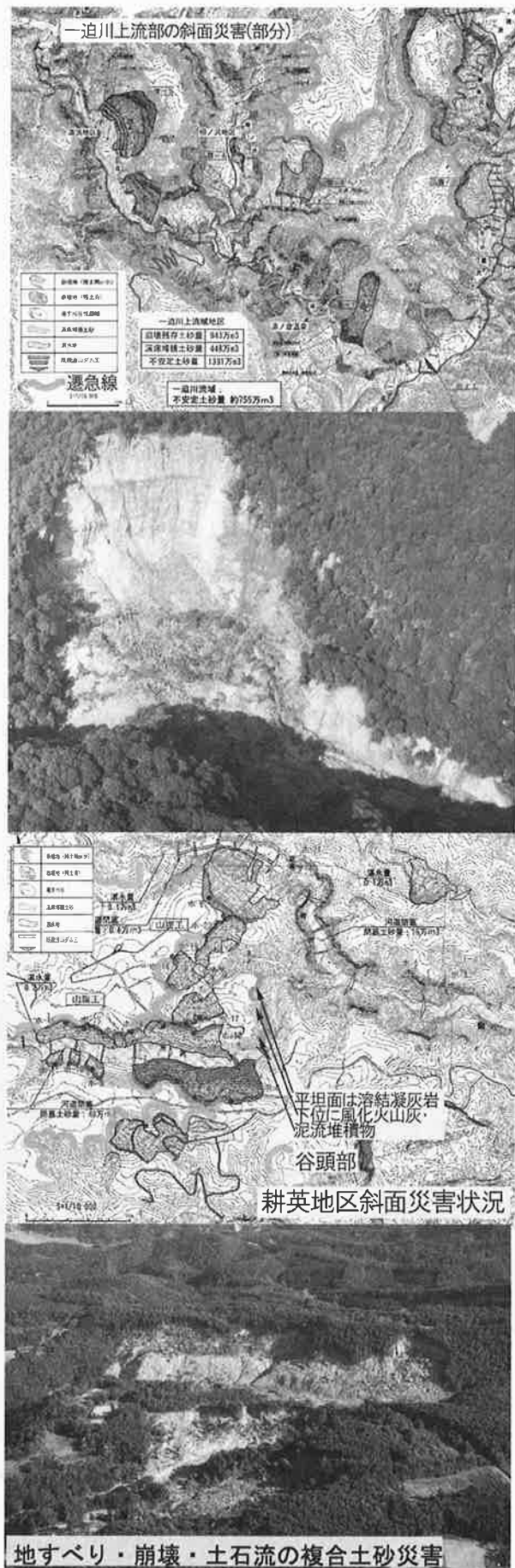
地すべり地形分布図



斜面災害発生分布図

さて、更に、詳細に発生箇所を観察して
 みる必要があります。様々な規模・タイプ
 の斜面災害が集中したことを強調させてい
 ただきましたけれども、それぞれの場所につ
 いて簡単に説明します。一迫川の上流部
 は、大きな溪岸崩壊が発生した場所です。
 多数の非常に大きな崩壊が発生し、それら
 が土砂ダムを造っているわけです。写真は、
 これが一番大きなものです。この上流側に
 大きな土砂ダムができ、今は、対策よりも
 モニタリングしているだけの状態です。も
 う一つの下流側の大きな溪岸の崩壊も大き
 な土砂ダムを造りました。これに対しては
 排水処理をしています。これらの大崩壊が
 発生したのはどんな場所だったのかという
 ことを説明します。大規模な破壊は大体
 同じようなパターンをしています。比高100m
 を超す急斜面があって、その上の部分に硬
 い溶結凝灰岩があり、それが強振動で滑っ
 た。その岩塊が壊れる過程で下の部分も巻
 き込んで大きな土砂量に達したらしいです。
 その地形条件を見てみると、このグリーン
 で色を塗った所が遷急線と呼ばれるもので
 す。ここでは遷急線のところでたくさん
 の大規模な崩壊が発生しました。遷急線と大
 規模崩壊というのが見事に結びついた例で
 す。

次の耕英地区も破壊が集中した場所です。
 ここは一迫川上流と違って地すべりと崩壊
 と更に土石流までつながって複合した土砂
 災害となりました。非常に大規模なものや、
 ちょっと小さなものが多数あります。これ
 がどういう場所に発生しているかと思いま
 す。ここでは侵食谷が深く入り込んでいる
 かと言えばそうでもないようです。溪岸の
 比高は数十メートルで、冷沢とか御沢とい
 う沢から小さな溪流が樹枝状に広がって
 いる。その樹枝状の谷の先端部は、谷頭部
 と呼ばれる谷のできはじめの部分があり
 ます。この谷頭部の



所で似たような地すべり、それから崩壊、土石流という一連の斜面変形が起きたと思われます。ですから、この場合には、地質構造と谷頭部の地形構造とがあって、恐らく、谷頭部は元々が集中するようなストラクチャーができていたのでしょう。そういう所で強震動によって地すべりが発生して、それに引きずられるような一連の変形が起きたというわけです。

駒ノ湯温泉の土石流災害も非常に大きなものです。不幸なことに、地震時に発生した地すべり川をせき止めて、そこに土石流がやってきたわけです。この土石流の源流部には、よく見ると残雪があり、その量と土壤に浸透した雪解け水の量は大きなボリュームとして存在していたと思われます。そこに地すべりが発生もしくは表層崩壊が発生し、大量の融雪水と混合して滑落し、直後に土石流となって、4~5km流れ下ったと見られています。この破壊がどういう場所に起きたのかを地形的に見ると、図のように、栗駒山南東部の山頂付近には青い線で示したような浅い凹地があり、そこにガリーがつながっているようです。この浅いへこみの所に雪が大量に蓄積して、その積雪が少しずつ斜面をずれて、少しずつ斜面を削る現象が恐らくここには継続していた。そのことによって、へこみができて、そのへこみに向かって水が集中し、その水が下流に出ることでガリーが発達していた。そういう地形構造ができていた。こういうへこみの事をニベーションホローと言います。海拔高度が極めて高い、亜高山帯という気候環境の下で営まれた地形形成環境があって、その一部が壊れて、雪と土砂が一緒になって土石流になったのではないかと考えています。



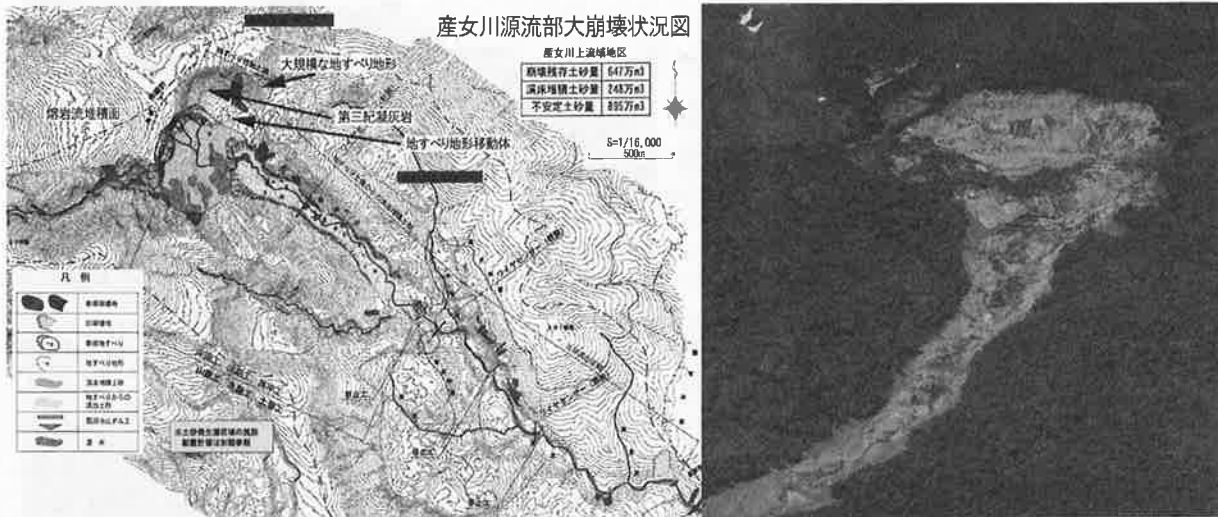
駒の湯温泉の土石流災害



栗駒山頂部の残雪斜面

産女川源流部の大規模な地すべりと大規模岩屑流ですけれど、これは地震前から地すべり地形が隣にありました。つまり、溶岩流の末端が大きく崩れる地すべり地形があって、今回の大規模地すべりは、その南部分を踏襲し、さらに拡大するような破壊があった。これは典型的な溶岩流の末端の大崩壊というものです。その大崩壊の岩屑が溪流を流下りました。

これまで紹介致しました事例は、いずれもその場所の地形・地質条件が設定されていて、その条件に沿った様式・規模の土砂災害に直結している例です。



産女川源流部の大規模な地すべりと岩屑流

荒砥沢地すべり：さて、荒砥沢地すべりです。山麓部の斜面に発生した巨大な地すべりです。今回の地震発生以前に、ここには地すべり地形が既に存在していたのですが、先ほどまで注目点として話してきたような、大局的に見た地形的位置という特定の「地すべり発生の地形場」との対応はありません。現場を見てみると、土砂災害を全体として、俯瞰すれば大体のものは把握できず、荒砥沢地すべりの規模になり



荒砥沢地すべり

ますと、地すべりによる変形が生じたことによって、変形をこうむった土地の中にミクロコスモスと言ってもいいような新しい世界が生まれてしまうわけです。そのことが、これから先、非常に大事な意味を持つてくると思っています。例えば、主滑落崖の遥か眼下に杉木立がドスンと落ちこちて、そこに大きな森を作った。この森はこれからどうなるかというのは、誰もが興味があるところです。普通の地すべりだったら、大きく変形した土地の森はだめになってしまいましたが、荒砥沢地すべりのこの森の場合は、僕はそのまま残るのではないかと考えています。地すべり地の「穴ぼこの中に杉の森林ができた」というようなことが、起きるかなと思っています。末端の方を見ると大変な土砂がダムに流入し、この流入の仕方もいろいろあります。土石流で流入しているものや、例えばこういう地すべりがあってダムにたくさんの土石が入って、そこにダムがなければ下流側にさらに大きな被害をもたらした可能性もあるわけです。

主滑落崖の一番高い位置から見た景色を紹介します。地すべりの移動域に、上から見たときにキラッと輝ものがあって、それが人だとわかったのです。よく見ると三人いました。現場を技術者が踏査しているのです。その場所から私までの距離は300mくらい

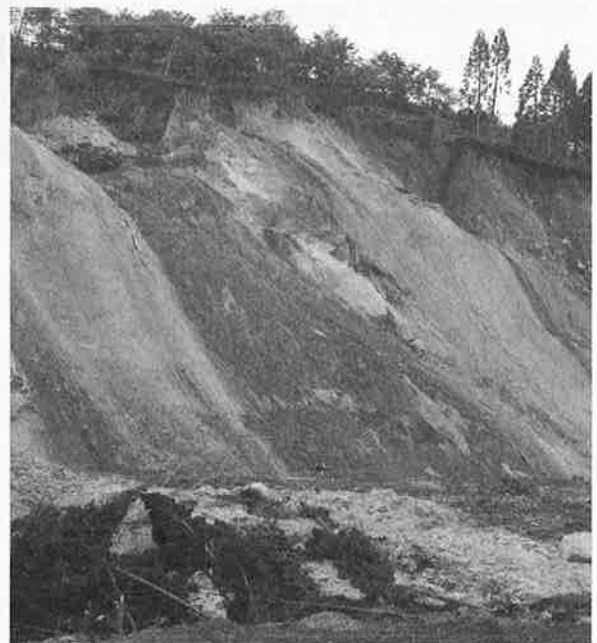
離れています。この滑落崖から前方を見
てみると、はるか彼方にダム湖が見えま
す。家内にこの写真を見せると「イヤ
すごい地すべりね」といってくれたん
ですが、彼女は地すべりが向こう側から
こちらに滑ってきたとっていました。実
際は逆です。「この山が滑って向こうま
で動いた。だから一番高い所に立って
いる。」と言った訳です。つまり我々は、
飛行機から見たらデカイということは分
かる。現場にいったらすごいと思う。写
真1枚ではなかなか全体像を直感的には
把握できない。このスケールの巨大地す
べりは、「多角的に観察し、踏査して、
初めて全体像が理解できる」ものよう
です。だから、この荒砥沢の場合は、そ
の新たに小宇宙ができた、そういうふう
にむしろ表現をしたい。

簡単には現象を的確に把握できない例

を示します。地すべり地の一つの移動体を作る崖の写真を紹介し
ます。写真に人が写って、崖が如何に大きいか分りますが、当初、私はその規模を、まあ20mくらいかなと見積もっていました。ここを踏査していて、同行の佐藤君という若者に、「ちょっと、物差しとして立ってくれないか」と頼みました。実は、僕はちょっと体重が増えすぎてヘトヘトで、まずここに腰掛けて、「佐藤君ちょっと行ってよ」と言ったら、彼は崖上を気にしながら、とことこと歩いて崖下に近づいていくわけです。だんだん近づくにつれて崖の規模が分って来ました。

40mくらいありました。我々が地すべりを一番はじめに見た時、「これはすごいな！」と言ったことで不謹慎だとの評判が立ってしまいましたけれど、あの時にこの荒砥沢の地すべりは、全部で5,000万 m^3 と見積もったのです。それは滑落崖の高さは100mまでは無くて、70m位だろうと思ったんです。

しかし、地理院がGPSの観測で測ると150mMAXということでした。この崖を見て僕は一応地形学者ですから、空間の規模は、ぱっと見て分かると思っています、測量もやります。それでも見誤ったわけです。つまり我々の人知を超えた規模というのがあって、それをここで再度確認したとも言えます。佐藤君が近づいていくに従って崖がだ



んだん大きくなる。そのくらいの現象が起きた。地すべりを我々が科学的な分析をするようになってから発生した地すべりとしては最大規模であったのです。林野庁の調査データで、どのように破壊が生じて、どんなふうに滑ったのかがほぼ分って来ました。

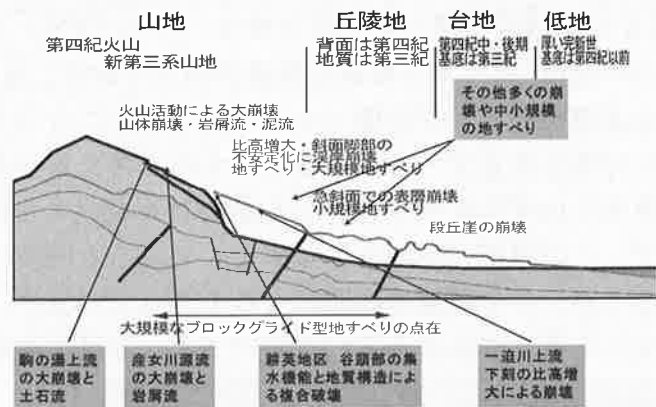
さて、脊梁山脈から海にいたるまで、例えば奥羽脊梁山脈から仙台湾までの断面を描くと、図のようになっています。盛岡などは、東に北上山地がある。断面のように、火山があって、褶曲山地があって、川が入り込んでいて、断層があったり、カルデラの構造があったりと、様々な地形構造、地質構造があり、それぞれに対応して特徴ある地すべりや斜面崩壊、駒ノ湯の土石流などが個々に発生します。

産女川の源流の大崩壊は溶岩流の一枚が崩れました。耕英地区は深い谷ではなくて、比較的比高の小さな谷の谷頭部で水が集まるような構造があって土砂災害が発生しました。一迫川上流部の場合には、山地斜面を河川が最も深く浸食した場所であり、溪岸の比高が最大になり、且つ上部の斜面との勾配の変化率が最も大きくなったことで、地震動の増幅が顕著でした。

荒砥沢地すべりの場合には巨大なブロックグライド型の地すべりということですが、この大規模な破壊現象は専ら地質構造にコントロールされたもののようです。荒砥沢地すべりも含めて、脊梁山脈の東側、僅か5kmの狭い幅の地域に、これだけ様々なタイプ・規模の破壊が発生するためには、それだけ複雑な地形・地質環境にあることが必要であったということです。冒頭に話しましたが、脊梁山脈を車窓から眺めていると、20kmに一度位の間隔を置いて秀麗な火山群が眺められます。火山群と火山群の間は非常にたおやかな標高1,000mくらいの稜線がずっと延びている。この奥羽脊梁山脈は、那須岳から恐山まで全長550kmの日本で最長の山脈です。しかし、これを東西断面で見ると一番狭い所は、例えば和賀岳あたりですと東西幅は、わずか5kmしかないのです。仙台から山形に行くときに、急な坂を登ってトンネルを抜けたとたん急転直下、山形盆地に下ってしまいます。非常に幅が狭くて非常に距離が長い、それが奥羽山脈です。これにはそれなりの理由があるわけですが、ここで注目したいのは、そんな幅狭い山岳に、先に述べたような実に様々な地形・地質構成がギッシリと詰め込まれている。この複雑さが地震時の多様な斜面災害の発生に結びついたわけですが、これは別の見方をすれば、

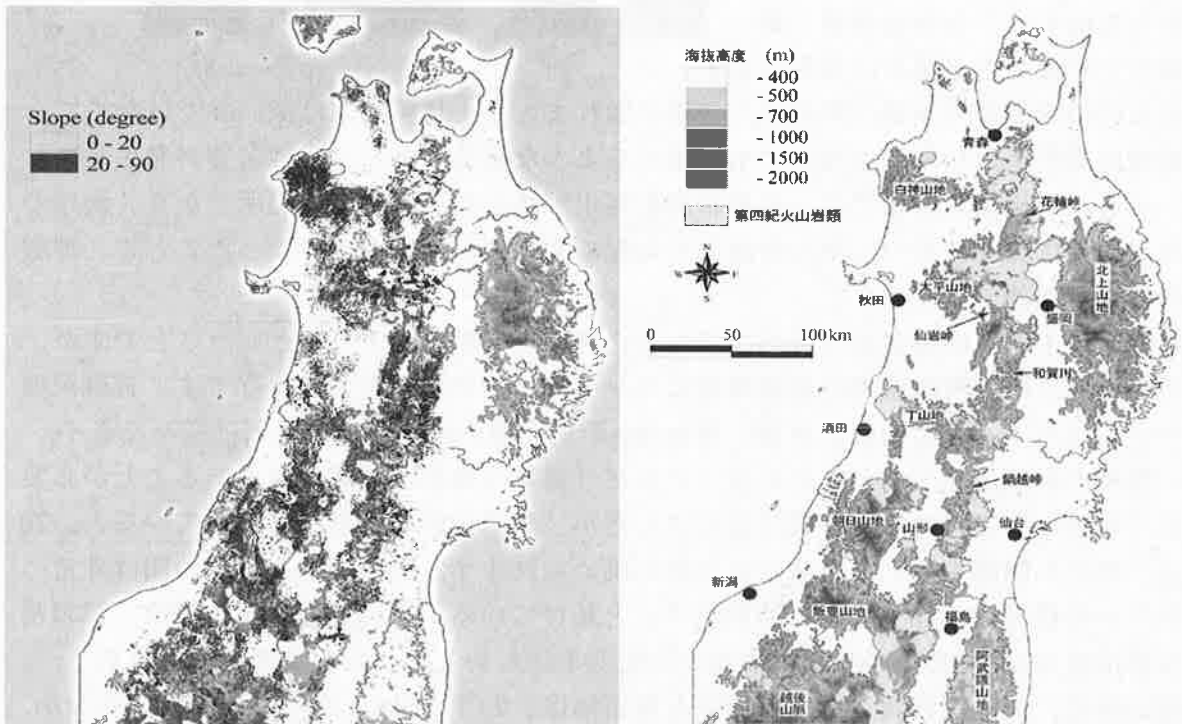
「このような複雑さが地域の自然環境にも極めて大きな多様性をもたらしているのではないか」とイメージを展開することが出来るのではないのでしょうか。ヒマラヤ山脈やアルプス山脈の規模とは比べるべきもないのですが、それはサイズの話で、この山脈は、世界で最も若い造山活動の成果であり、大きな隆起と大きな破壊が相俟って創り出したダイナミックな自然なのです。これは、東北の自然を、岡本太郎が素直に驚嘆したことと無縁ではないと思います。私たちも世界中を歩きますが、東北の、特に新緑や紅葉は、

2のまとめ 岩手宮城内陸地震の斜面災害発生位置と奥羽脊梁山脈の斜面構成の関係



実に多彩で世界に冠たるものです。肌理（きめ）細やかさと壮麗さが、生活の場のすぐ隣にあるのは、実は東北地方ぐらいなものですよ。

さて、今年は災害からの復旧ではなくて、復興を考えるステージになったということをも最初に申しました。それは、まず事実を確認する。その理由もわかった。林野庁の最終のデータで言っていることですが、今回の地震災害では、国有林の流域面積の中で5%近くの面積が荒廃したとようです。この「5%」という意味は、日本国土における河岸段丘の面積は4%で、田圃の面積が18%であることを勘案すれば、5%の荒廃がいかに大変な面積であるかが想像できるでしょう。こうなると、「地域の荒廃が大変だ」というだけで事は済まず、この意味そのものを考えるべきだと思います。それを考える時、土砂災害の比率に圧倒されている場合じゃないよというふうに言いたくなくなってしまいます。この規模の災害を、災害としてみると同時に自然現象としてどう把握するかということが、今や喫緊の課題になると思っています。地すべりが生み出す土地の多様性をちょっと考えてみようというわけです。話は大きく変わります。



東北地方の地すべり地形分布と海拔高度

地すべりという自然現象の地形・地質的な意義：さて、地すべりがつくり出した地すべり地形はごく普通にあります。これが東北の地形概況の図と地すべりでできた土地の図を重ねると、太平洋側の馬淵川、北上川、阿武隈川から西側の斜面は、まるで一面黒く塗ってあります。地すべりが生み出した土地はこんなにいっぱいあります。図の例は、八幡平火山の東側山麓にできたでっかい地すべりで、レーザーデータを余色立体と方法で表示したものの一部です。八幡平



余色立体像でみた八幡平の一部

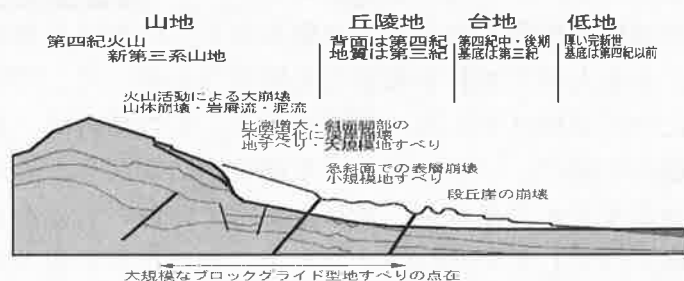
の八幡沼がここであって、南側に巨大な地すべり地形が幾つもあります。その一部では確か10年くらい前に大きな破壊があつて、何人かの方が亡くなっていると思いますが、こういう現象は災害に直結ですけれども、でかい範囲で大きく地滑っていて、周囲の火山性の斜面領域とは画然と区別される地すべりが生み出した世界を作っているのが想像できると思います。地すべりの地形を考えてみようというわけです。そもそも地形は、二つからなっていると思います。一つは川が最終的に河口までに到達する水系と呼ばれるものです。水系で代表されるネットワーク化された領域。それとある領域が卓然と区切られたモザイク的な領域、世の中はネットワークとモザイクのこの二つの空間からなっている。地すべり地形とか、火山とかカルストというものは、実はモザイク的な性格を持っている。これらのものは、それぞれ半ば自己完結しているという特徴があります。地すべりの自己完結的な特性は比較的分かりやすいものです。

火山は大きな一つの空間的なまとまりとして自己完結しているという特徴があります。

先ほど紹介した地形分類図でこの地域を理解していくと、東北の土地自然というのは、**基盤岩からなる山岳、火山、ネットワークとしての水系、もう一つの地すべり**という四つの自然環境要素で構成されているのではないかと提案したいのです。これまでの自然観、生物相を支える土台としての土地の特性について、これまでは「山は川によって浸食される」という程度

の理解で終わっていました。火山はその中であつて、次元が一段違う独立性のある土地だということを以前からある程度は認知していました。地すべりでできた土地に注目すると、面積で言えば火山よりもはるかに広いのです。我々はあまり、このことを強調してきませんでした。それは地すべりイコール災害という脈絡の中で、ともすれば対策のみに目がいつていたからではないでしょうか。自然環境の基本的な構成要素として、

地すべりでできた空間を火山のそれと同じように把握していくことがより自然ではないでしょうか。とりわけ東北の脊梁山脈では、この土地が非常に広く広がっており、その自然がそのまま残されていることが多いのです。地すべりが作り出す自然というのは、どういうものかとちょっと考えてみましょう。船形山の北ろくに、今回の荒砥沢と同じくらい規模のデカイ地すべり地形ができています。700～



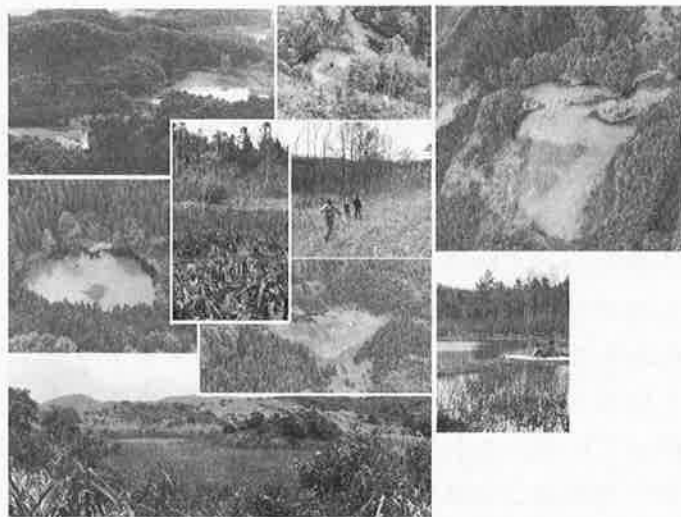
土地自然は、
1. 基盤岩からなる山岳、2. 火山、3. 河川、4. 地すべり
の4つの自然環境基礎からなる。
地すべりの意味を多角的に把握しよう。

実際の地すべり地はどのような自然で構成されるか
この巨大地すべりが自然環境保全地域に指定される



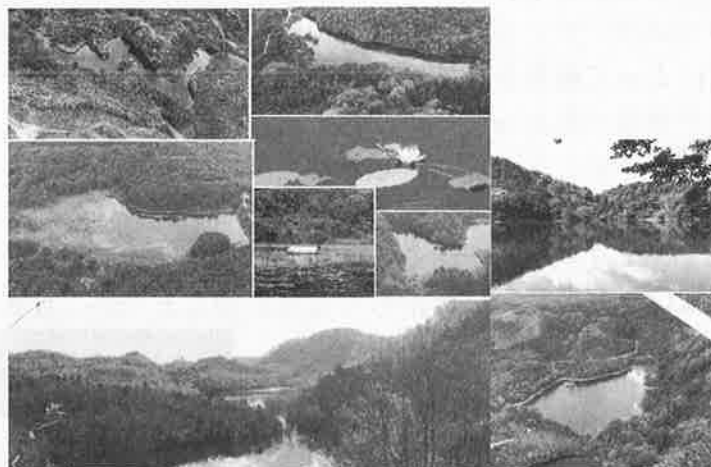
地すべり地形分布図 (1/5万葉来山図幅 部分)
国立防災科学技術センター 1987

800年前に一部が大きく壊れて川をせき止めました。その湖の中には、ブナとサワグルミが何十本も突っ立っています。このような破壊が何度も繰り返されて、様々な規模の崖や凹地が無数に点在する、半ば閉鎖した土地を作り上げています。さて、そのような巨大地すべり空間を、宮城県が自然環境保全地域に指定しようとしています。先ほど紹介したものに隣接するスゲ沼地すべりというところでは、実は30年前に、この地



すげ沼巨大地すべり地にみられる湿地と沼

域の地形・地質・植生・水の動きなど、いわゆる地域の自然環境を詳しく調べていました。東北大学の地質学教室に北村信さんがいて、「宮城君ちょっと調べなさい」と言われたのが切掛けでした。調査すると、この場所が、地すべり性の破壊を被っていて、今も壊れて続け、一部は地すべり指定地にもなり、そのような地すべり地の中に沼や湿地が28箇所もあるのです。水がたまっていないものを含めると50位あります。地すべりは土地が凸凹しますから凹には水がたまったりするのが当然なわけです。この28個の湿原や沼がどんな水位・水質で、どんな生物相があるのかを調べてみました。まだ完結してませんがカルテにしました。空中写真、現場の写真、沼堆積物、それからそこにある貴重な動植物、こういった花粉の分析をしてみるとか、そういうことをずうっとデータベース化してみました。池沼をみてみると、そこにも様々な個性があります。一つの地すべり地の中で、そこに集まった水を排水する大滝川、地すべり地の中を流れる溪流、湿原・池沼などが、6平方km (2×3 km) という規模の地すべり空間にぎっしりと詰まっているわけです。例えば、貴重種とか希少種と呼ばれる動植物が実に多数発見されました。未調査の場所もまだまだあって、これから多くの発見が生まれる可能性を持っています。一つ一つの地すべり空間は、大自然の中ではそれほど大規模ではありません。小さな、半ば閉ざされた空間に、複雑な自然環境ができて、それが更に細分化されていく。こうして、極めて多様な土地条件が生まれる。そのような土地条件の多様性の上に、多様な生物相が生み出されるようです。それが、地すべりでできた自然の特色ではないかと思うわけです。極めて複雑な土地自然システムをつくり上げると申しましたが、例えば、湿地の状態にせよ、沼地の状態にせよ、その水文環境はみな違うわけです。そうすると、大規模な地すべりが一つ一つ個性的であり、なおかつ、その一つ一つの部分がまた個性的であるという



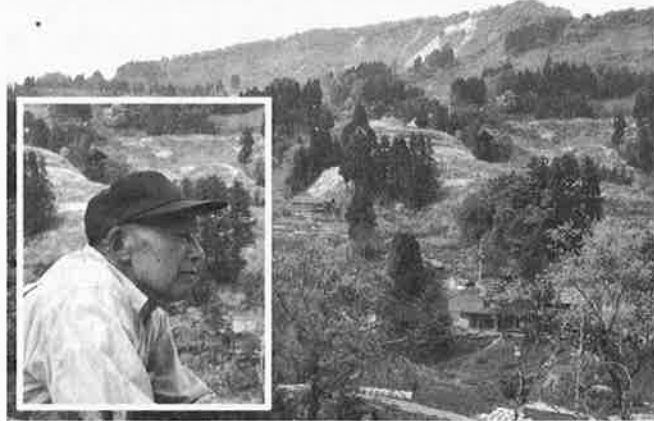
すげ沼巨大地すべり地にみられる湿地と沼

域の地形・地質・植生・水の動きなど、いわゆる地域の自然環境を詳しく調べていました。東北大学の地質学教室に北村信さんがいて、「宮城君ちょっと調べなさい」と言われたのが切掛けでした。調査すると、この場所が、地すべり性の破壊を被っていて、今も壊れて続け、一部は地すべり指定地にもなり、そのような地すべり地の中に沼や湿地が28箇所もあるのです。水がたまっていないものを含めると50位あります。地すべりは土地が凸凹しますから凹には水がたまったりするのが当然なわけです。この28個の湿原や沼がどんな水位・水質で、どんな生物相があるのかを調べてみました。まだ完結してませんがカルテにしました。空中写真、現場の写真、沼堆積物、それからそこにある貴重な動植物、こういった花粉の分析をしてみるとか、そういうことをずうっとデータベース化してみました。池沼をみてみると、そこにも様々な個性があります。一つの地すべり地の中で、そこに集まった水を排水する大滝川、地すべり地の中を流れる溪流、湿原・池沼などが、6平方km (2×3 km) という規模の地すべり空間にぎっしりと詰まっているわけです。例えば、貴重種とか希少種と呼ばれる動植物が実に多数発見されました。未調査の場所もまだまだあって、これから多くの発見が生まれる可能性を持っています。一つ一つの地すべり空間は、大自然の中ではそれほど大規模ではありません。小さな、半ば閉ざされた空間に、複雑な自然環境ができて、それが更に細分化されていく。こうして、極めて多様な土地条件が生まれる。そのような土地条件の多様性の上に、多様な生物相が生み出されるようです。それが、地すべりでできた自然の特色ではないかと思うわけです。極めて複雑な土地自然システムをつくり上げると申しましたが、例えば、湿地の状態にせよ、沼地の状態にせよ、その水文環境はみな違うわけです。そうすると、大規模な地すべりが一つ一つ個性的であり、なおかつ、その一つ一つの部分がまた個性的であるという

ふうなことになるわけです。しかも、このすげ沼の地すべりは、恐らく歴史的に見れば数万年来、稀には大きく動き、小規模な動きは地すべり地のあちこちで一部動くということを繰り返してきたと思います。荒砥沢の地すべりも、既に動いていた地すべり地形の一部が再活動したもので、数千年、1万年、数万年というようなタイムスケールでの動きの1場面であると見られます。ただし、この時間の数千年から1万年という時間間隔は、そこで育まれる生物相が遷移を成し遂げるという視点に立った場合、その長さは十分なものです。地すべり地が形成したマイクロコスモスは、それが極めて地質学的には不安定で個性的な土地ですが、生物にとっては多くの場合個性的で安定した環境なのです。地すべりという地形変形は、そういう2面的な意味をもっているわけです。

人が住む地すべり地の二面性：さて、地すべり地が持つもう一つの意味があります。

中越地震の調査時に、彼の写真を撮らしていただきました。このおじさんは非常におだやかな顔をしていますが、僕は非常に暗い寂しそうだなと思ったのです。この老人が話すには、「私の家は川向のあそこに在る。昔はここに家があったが、地すべりで家が傾いて引っ越した。墓はそのまま残していたが今度の地震で墓も傾いたので、今日は移しに来た。」と言うのです。この和歌を思い出しま



した。「世間を憂しとやさしと思えども飛び立ちかねつ鳥にしあらねば」山上億良の貧窮問答歌中で非常に有名な歌ですけれども、「飛び立ちかねつ」という言葉に注目したいのです。地すべり地は災害を引き起こす世界だが、私たちはその土地を逃れて他の場所に行くことは出来ない。「この土地に生きると思ひ定める」以外にないのです。そこで、地域の人々は、地すべりの自然特性を深く理解し、使いこなす知恵を培ってきたのです。地すべり地の変化する土地自然は、時として地域住民に被害をもたらしますが、一方で豊かな土壌と水は、新潟県の魚沼産コシヒカリの故郷となり、山古志地区は世界的に有名なニシキゴイの産地となりました。

地震に起因する地すべりは大変激烈であります。数千年に一度くらいの割合で同じ場所にやって来る、そういうものであります。実際に様々な破壊があり、その破壊に対して、こういう対策を施す必要があることも当然のことです。写真は、先ほどお見せした図と同じ山古志地区の大日山地すべりの場所です。中越地震によって発生した最も大きな地すべりですが、この地すべりもまた、



中越地震の土砂災害復旧の様子

地すべり地形がもともとあった場所での再活動という一面を持っています。巨大な山塊が動いたわけですが、そのかなりの部分を切り取ってしまい、除去してしまいました。景観構成が一変してしまいました。また、旧山古志村役場付近の大崩壊では、周囲の景観に調和的になることも配慮した安定化工が実施されました。中越地震地域では、7000箇所の斜面災害が発生し、かなりの場所の対策工が実施されました。斜面が不安定化すれば対策はどうしても必要なのですが、先ほど紹介したように、地域の人々はこの地域に生き続けるわけです。徹底した対策を施して、工事は終わりますが、地域の人々は、地震災害以前の景観や環境とは一変してしまった環境に生活することになるわけです。

地すべり地というのは非常にその特有な自然環境としての特徴を持っている。それは自然環境として特徴があって、なおかつ、そこに人が住む、そういう空間です。ですから、地すべり地特有のその理解の仕方と使い方とがあるだろうということです。

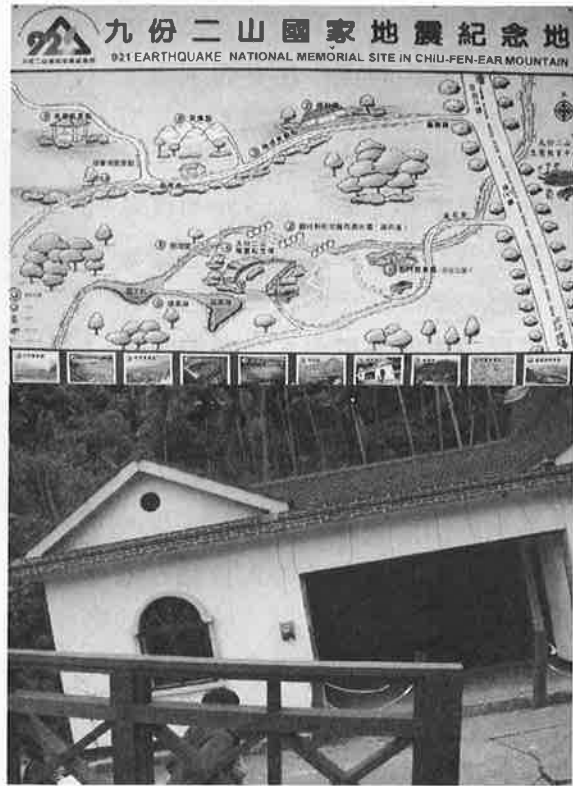
地すべりが土地自然を非常に多様化することで、そこにたくさんの生物種が定着するようになり、生物相が多様化することになる。「生物多様性」という言葉がありますが、その中にベータ多様性という概念があります。これは、ある地域を区切った場合、そこにどれだけの生物が存在するか（アルファ多様性）ではなくて、そこに生物の存在を支えるための土地自然自体がどれほど多様なのかということに注目した考え方です。地すべりが多様な自然を創り出す働きは、まさにベータ多様性を構築する仕組みそのものとも言えるのではないのでしょうか。山古志の対策工を少しだけ紹介しましたが、今回の岩手宮城内陸地震の被災地において実施される対策工のあり方にも、地すべりが創出した自然環境を育むというか使いこなすという配慮も必要なのではないかと思うわけです。

恐らくは山古志村のおじいさんのような方々は、何とはなしに、ずうっとそこに住み続けていくことによって、知恵をおのずから作り上げてきのだと思います。

ここまでは、斜面災害の実態報告と、地すべりが創り出す自然環境の多様性とその利活用の必要性について話をさせていただきました。そこに人が住み続ける実態があることを踏まえれば、当然、今後の地域復興の在り方にも考えが及ばなければならないでしょう。

災害からの復興デザイン：そこで、1999年に発生した、台湾の集集地震の復興の例を紹介します。台湾の人は知恵を働かせて、地震地すべりとその自然を様々に活用するテーマパークを作っています。対称は、九分二山というところの大規模な地すべりですが、800m四方くらいの規模で斜面崩壊が発生して、土塊が大量に移動し、多数の家屋が破壊されたり、移動土砂が川を塞ぎ止めて、沼ができたりしています。そこを、九分二山国家地震記念地として指定し、様々な仕掛けを設定しています。地震災害の概要の紹介や景観変化の解説がなされ、例えば傾いた家そのまま保存されています。さらに、この被災地の少し下流の湿地を調べてみると、実は台湾有数のカエルとかトンボの生息地であったことが分ったことを利用して、今度は地域住民がその湿地環境を保全したり、その環境を利用して集客する設備を作ったりしています。これは地すべりとその関連環境を理解し利用・保全するという意味で、先ほど述べたスゲ沼地すべりの場合と非常に似ています。台湾の人のコンセプトでいえば、これらの地域環境を色々に利用しています。例えば、九分二山の国家地震記念地の整備やメンテナンス、物品の販売など多くの場面で地域住民がその役割を担っています。地域の人は何をするにも積極的にかかわって、

ある程度収入も得ています。台湾の人たちの地すべりとの付き合い方が我々にそのまま平行移動できるかどうかわかりませんが、地すべりで大きく破壊された自然のすぐ近くには、非常に豊かな自然を育んだ地すべりのもう一つの姿があった。我々はこれらを一体的に活かしていくという発想が必要ではないでしょうか。考えてみると今回の岩手宮城内陸地震の土砂災害地域は栗駒山と焼石岳という火山の山ろくを含んでいます。火山はそれ自体豊かな自然環境として評価されており、それ自体多くの観光客の注目をあびます。その中に地震地すべりが新しいマイクロコスモスをも一つが生み出したと考えることもできるのではないのでしょうか。我々はその復旧から復興へと視点を複眼的にしていって、防災対策という復旧対策を行いつつ、豊かな自然と



台湾大地震後に設置されたテーマパーク

地域を育む復興に目を展開し、地域をはぐくむこと、これを我々がどのように注意深くやれるかということ、課題として突き付けられているように思えます。

結局、復興の際の利用という観点を簡単に整理すれば、地すべりの自体の安定・不安定の程度や想定される破壊の様式と規模など対策にかかわる指標群と、そこにある動植物相の貴重、脆弱性、景観上の個性などの利用と保全にかかわる指標群との二つの物差しを用いて地域の復興デザインを作り上げていくことが必要でしょう。それぞれの土地の利用のありかたはおのずから見えてくると思います。それから、荒砥沢地すべりのようなものは、ああいう所がこれからどのように変化していくのか、どうモニタリングするかなど考慮すべき点は多いかとは思いますが。ただし、荒砥沢地すべりのような、数千年に一度大きく動くような地すべり地における自然再生の過程では、スゲ沼地すべりのような多様な自然環境を創出するという世界があるわけです。これを見据えた復興デザインも必要でしょう。

奥羽脊梁山脈の地形地質構成の意味：東北の自然が美しいのにはきちんとした理由がありました。それは、奥羽脊梁山脈の土地自然の構成が多様性に富んでいるということが基本にありました。具体的には、世界で最も新しい造山帯で、それはあまり高くありません。が今どんどん高くなっています。そこに火山があります。火山自体魅力と災害潜在性とに富んだ自然環境要素です。それらを侵食する作用は、これまた地域が中緯度のアジア大陸東海岸の湿潤地帯にあることで、脆弱性の高い岩石の斜面を雨や雪が激しい浸食し、ダイナミックな溪谷や河川景観を生み出す。それに加えて随所に発生する様々な地すべりが存在するわけです。多様な生物相を支え育む土台として、これら4つの多様な地形地質要素が、脊梁山脈では東西幅が僅か10kmという空間の中に濃縮されているのです。そういうことが世界有数の生物多様性を産むことにつながっています。こ

の写真はお配りしたポスターにもありますが、月山新道の早春の景色です。斜面の殆どは、実は地すべりでできています。この写真を見たときに非常に穏やかで美しく、かつ真冬は大変だろうなという複雑な思いを持つと想います。その複雑な思いというのは、東北人はみんなが持っているのではないのでしょうか。さっきの中越地震の時のおじさんが、



月山新道の早春

「我々、大変だなと言いながらも大変さを生み出す自然とずうっと付き

合っていく」と、東北の大自然とはそういうものではないのでしょうか。我々、今日の土砂災害で落胆することは一時的にはあってもいいと思いますけれど、是非、それを肥やしにして次の豊かな世界をつくるために、知恵を出し合っていきたいというふうに強く思っています。

こういうことで話は終わりますけれど、我々はこれからが知恵を寄せ合う時だと思っています。僕自身、地形学が専門ですが、林学の先生方、専門家の方、今日は非常に若い高校生とか、小学生のような非常に若い方がいて、こういう幅広い年齢層のかたがたを前に話をするのは初めてで、すごくうれしかったです。僕の話がどのくらいまともなものかわかりませんが、将来東北が恐らくまとまっていく時代がくるだろうと思います。その時のためにも、みんなでそれぞれの立場で知恵を出して豊で強い東北というものをつくり上げていけばと思っています。

2008年岩手宮城内陸地震による未曾有の斜面災害についての理解がある水準に達し、対策の大枠が既に提示されました。今年はその対策の具体的に展開されるステージであるとともに、復興を具体化させる議論を早急に開始すべき年だと思っています。どうも長い間ご清聴ありがとうございました。