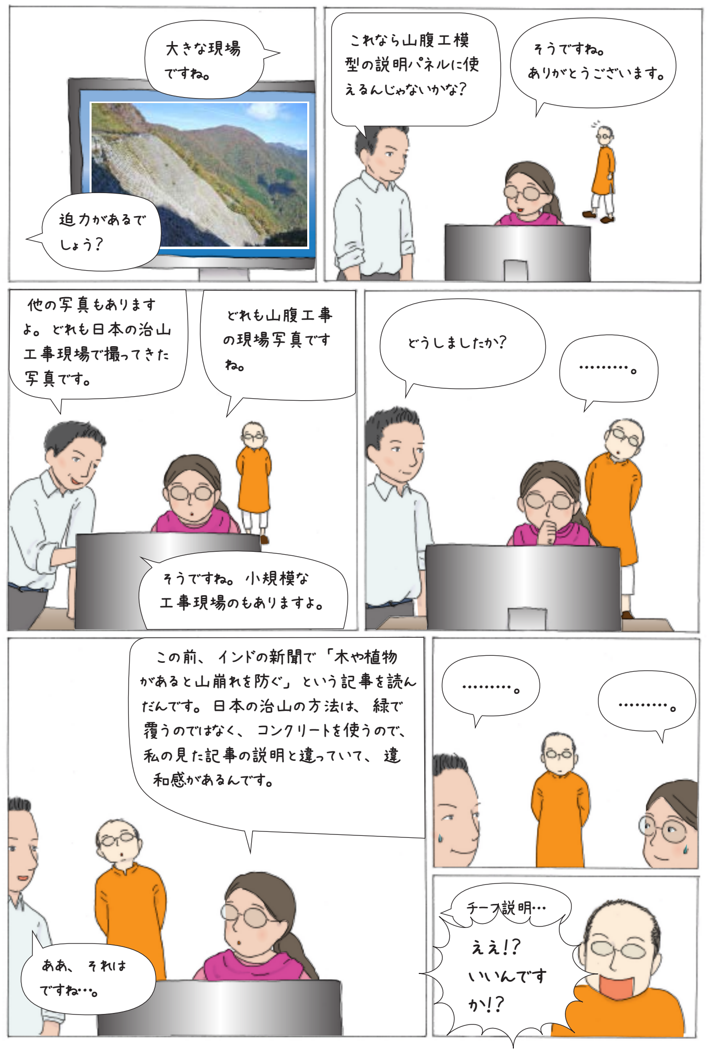
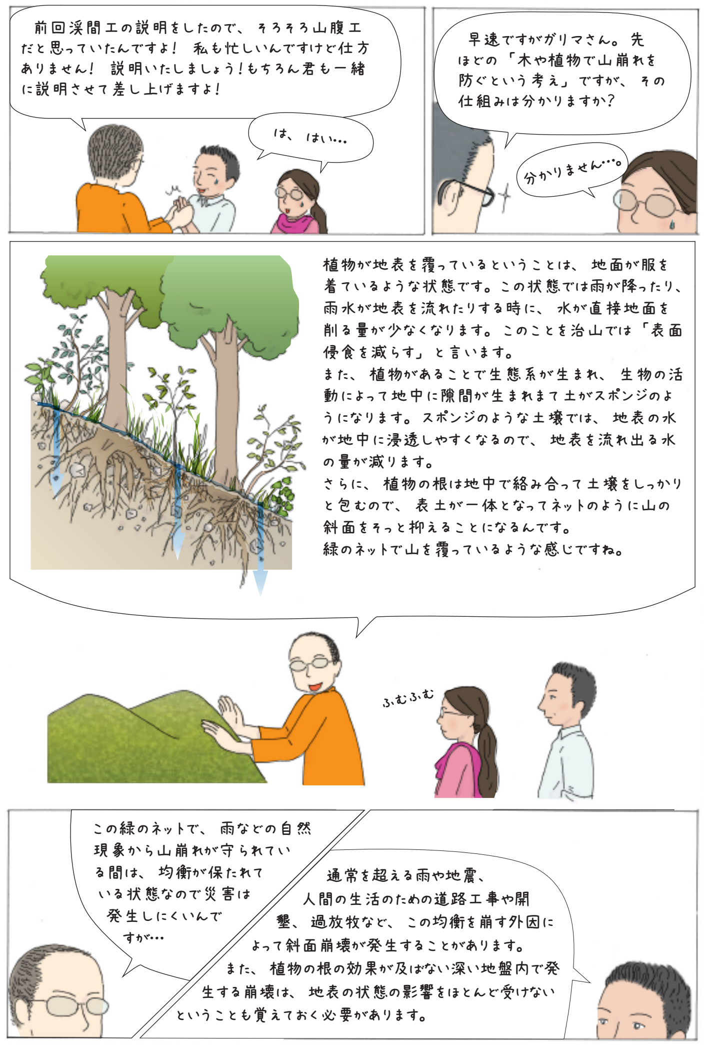
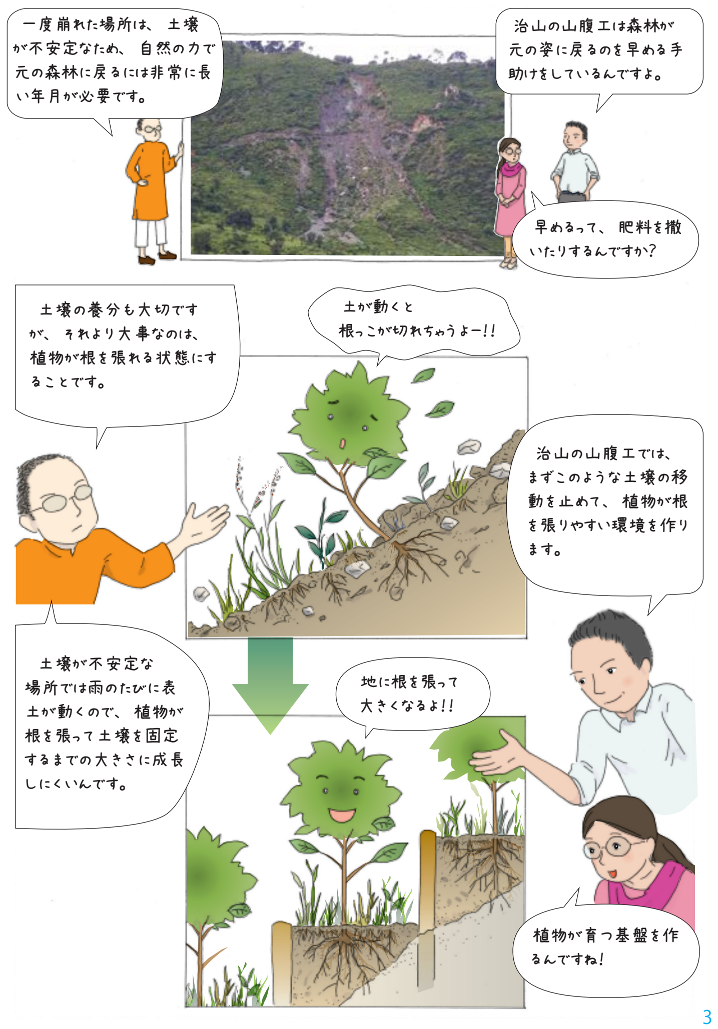
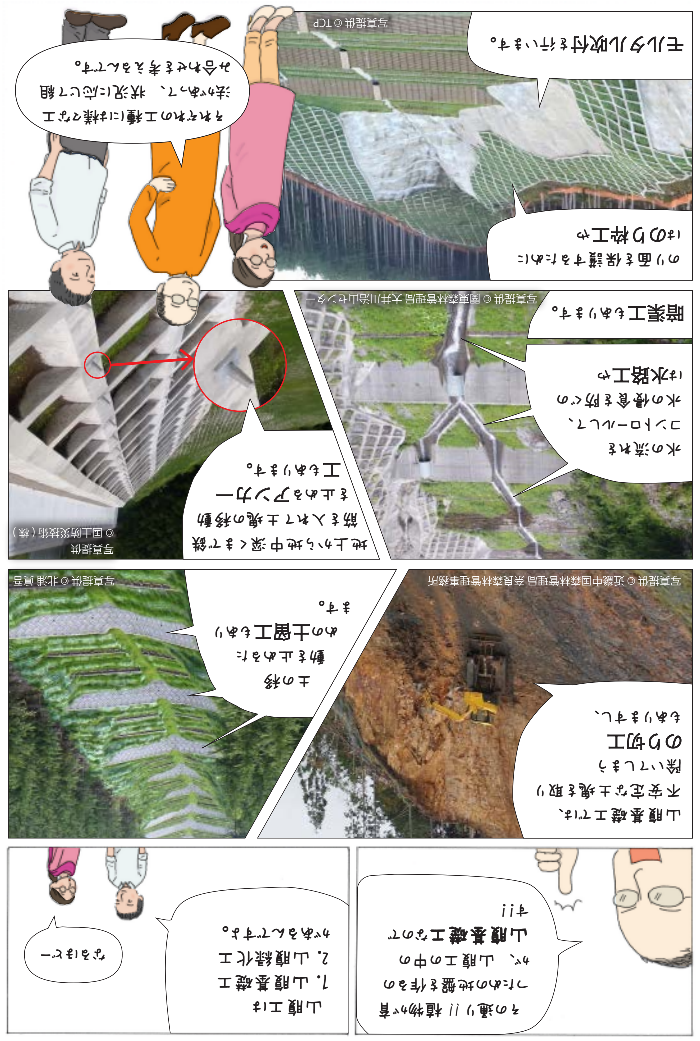
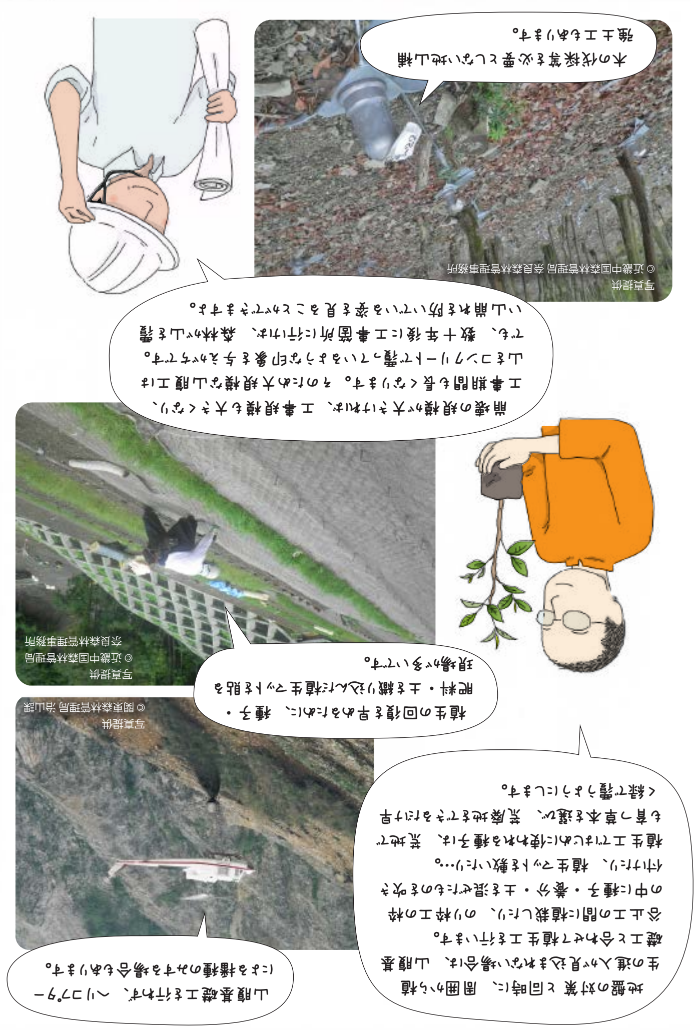
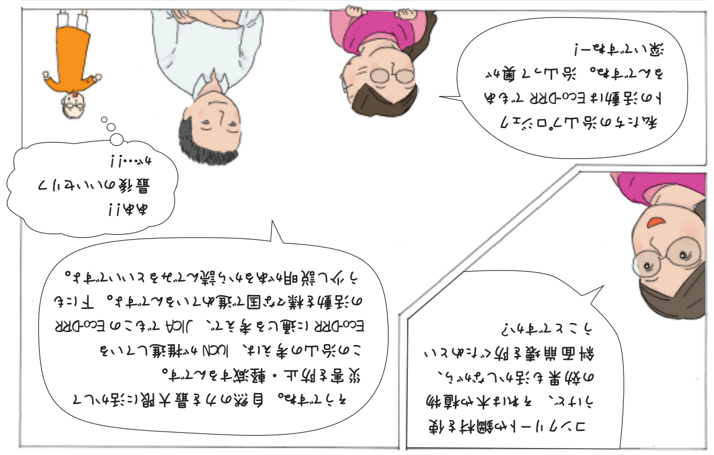

大きな現場ですね。
迫力があるでしょう?
これなら山腹工模型の説明パネルに使えるんじゃないかな?
そうですね。ありがとうございます。
他の写真もありますよ。どれも日本の治山工事現場で撮ってきた写真です。
どれも山腹工事の現場写真ですね。
そうですね。小規模な工事現場のもありますよ。
どうしましたか?
………。
この前、インドの新聞で「木や植物があると山崩れを防ぐ」という記事を読んだんです。日本の治山の方法は、緑で覆うのではなく、コンクリートを使うので、私の見た記事の説明と違っていて、違和感があるんです。
ああ、それはですね…。
………。
………。
チーフ説明…
ええ!?いいんですか!?


前回渓間工の説明をしたので、そろそろ山腹工だと思っていたんですよ! 私も忙しいんですけど仕方ありません! 説明いたしましょう!もちろん君も一緒に説明させて差し上げますよ!
は、はい…
早速ですがガリマさん。先ほどの「木や植物で山崩れを防ぐという考え」ですが、その仕組みは分かりますか?
分かりません…。
植物が地表を覆っているということは、地面が服を着ているような状態です。この状態では雨が降ったり、雨水が地表を流れたりする時に、水が直接地面を削る量が少なくなります。このことを治山では「表面侵食を減らす」と言います。
また、植物があることで生態系が生まれ、生物の活動によって地中に隙間が生まれまて土がスポンジのようになります。スポンジのような土壌では、地表の水が地中に浸透しやすくなるので、地表を流れ出る水の量が減ります。
さらに、植物の根は地中で絡み合って土壌をしっかりと包むので、表土が一体となってネットのように山の斜面をそっと抑えることになるんです。
緑のネットで山を覆っているような感じですね。
ふむふむ
この緑のネットで、雨などの自然現象から山崩れが守られている間は、均衡が保たれている状態なので災害は発生しにくいんですが…
通常を超える雨や地震、人間の生活のための道路工事や開墾、過放牧など、この均衡を崩す外因によって斜面崩壊が発生することがあります。
また、植物の根の効果が及ばない深い地盤内で発生する崩壊は、地表の状態の影響をほとんど受けないということも覚えておく必要があります。


一度崩れた場所は、土壌が不安定なため、自然の力で元の森林に戻るには非常に長い年月が必要です。
治山の山腹工は森林が元の姿に戻るのを早める手助けをしているんですよ。
早めるって、肥料を撒いたりするんですか?
土壌の養分も大切ですが、それより大事なのは、植物が根を張れる状態にすることです。
土が動くと根っこが切れちゃうよー!!
治山の山腹工では、まずこのような土壌の移動を止めて、植物が根を張りやすい環境を作ります。
土壌が不安定な場所では雨のたびに表土が動くので、植物が根を張って土壌を固定するまでの大きさに成長しにくいんです。
地に根を張って大きくなるよ!!
植物が育つ基盤を作るんですね!


その通り!! 植物が育つための地盤を作るのが、山腹工の中の山腹基礎工なのです!!
山腹工は
1. 山腹基礎工
2. 山腹緑化工
があるんですよ。
なるほどー
山腹基礎工では、不安定な土塊を取り除いてしまうのり切工もありますし、
写真提供 © 近畿中国森林管理局 奈良森林管理事務所
土の移動を止めるための土留工もあります。
写真提供 © 北浦 眞吾
水の流れをコントロールして、水の侵食を防ぐのは水路工や
暗渠工もあります。
写真提供 © 関東森林管理局 大井川治山センター
地上から地中深くまで鉄筋を入れて土塊の移動を止めるアンカー工もあります。
写真提供 © 国土防災技術(株)
のり面を保護するためにはのり枠工や
モルタル吹付を行います。
写真提供 © TCP
それぞれの工種には様々な工法があって、状況に応じて組み合わせを考えるんです。


地盤の対策と同時に、周囲から植生の進入が見込まれない場合は、山腹基礎工と合わせて植生工を行います。谷止工の間に植栽したり、のり枠工の枠の中に種子・養分・土を混ぜたものを吹き付けたり、植生マットを敷いたり…。植生工ではじめに使われる種子は、荒地でも育つ草本を選び、荒廃地をできるだけ早く緑で覆うようにします。
山腹基礎工を行わず、ヘリコプターによる播種のみする場合もあります。
写真提供 © 関東森林管理局 治山課
植生の回復を早めるために、種子・肥料・土を織り込んだ植生マットを貼る現場が多いです。
写真提供 © 近畿中国森林管理局 奈良森林管理事務所
崩壊の規模が大きければ、工事規模も大きくなり、工事期間も長くなります。そのため大規模な山腹工は山をコンクリートで覆っているような印象を与えがちです。でも、数十年後に工事箇所に行けば、森林が山を覆い山崩れを防いでいる姿を見ることができますよ。
写真提供 © 近畿中国森林管理局 奈良森林管理事務所
木の伐採等を必要としない地山補強土工もあります。


コンクリートや鋼材を使うけど、それは木や植物の効果も活かしながら、斜面崩壊を防ぐためということですか?
そうですね。自然の力を最大限に活かして災害を防止・軽減するんです。この治山の考えは、IUCN が推進している Eco-DRR に通じる考えで、JICA でもこの Eco-DRR の活動を様々な国で進めているんですよ。下にもう少し説明があるから読んでみるといいですよ。
ああ!! 最後のいいセリフが…!!
私たちの治山プロジェクトの活動は Eco-DRR でもあるんですね。治山って奥が深いですねー!

Eco-DRR とは?

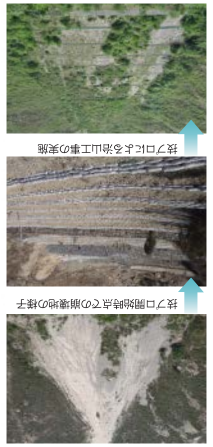
Eco-DRR は Ecosystem-based Disaster Risk Reduction の略で、「生態系を活用した防災・減災」のことです。

森林をはじめサンゴ礁や湿地など、生き物とその周りの環境をあわせて生態系といい、生態系には様々な災害を防ぐ機能が備わっています。例えば森林は、落ち葉や地表付近の植物が土の侵食を防いだり、樹木の根が張り巡らされることで土が安定したり、生物の活動によって生まれる土の中の空間が雨水を蓄えることで川に流れる雨水の量を調節して洪水を防いだりする効果があります。また、これらの防災・減災機能に加えて、森林は、木材・薪や水の供給、生物多様性の保全や地球温暖化の原因である温室効果ガスの吸収源としても重要な役割を果たしています。

こうした生態系が本来持つ機能を活用して防災・減災を行う Eco-DRR は、近年、生物多様性条約締約国会議など国際的な合意においても生態系に基づく防災へのアプローチが推奨されているなど、世界的に注目が集まっています。

JICA では以前から世界各地の途上国で森林等生態系の保全と防災効果との関わりに注目したプロジェクト を支援してきました。例えばチリでは 1993 年から山地災害対策の技術協力を行い、その後その技術をさらに中南米地域の国々へ広めました。また、中国四川省では治山技術を導入して災害からの復旧活動のための技術協力を行い、このプロジェクトの成果をもとに中国独自でも同じような活動を中国国内で行うようになりました。また、近年 Eco-DRR への関心が高まる中、マケドニアにおいて「持続的な森林管理を通じた Eco-DRR 能力向上プロジェクト」を開始したところです。JICA では今後の自然環境分野の戦略として「森林等生態系を活用した防災・減災」の取り組みをより強化することにしています。

中国 四川省における治山技術の導入のための技術協力プロジェクト(技プロ)

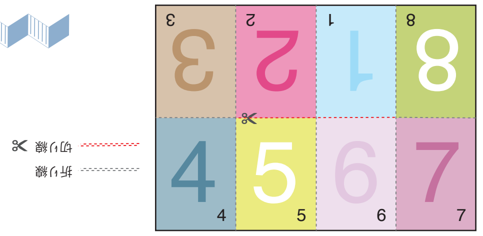

技プロ開始時点での崩壊地の様子

技プロによる治山工事の実施

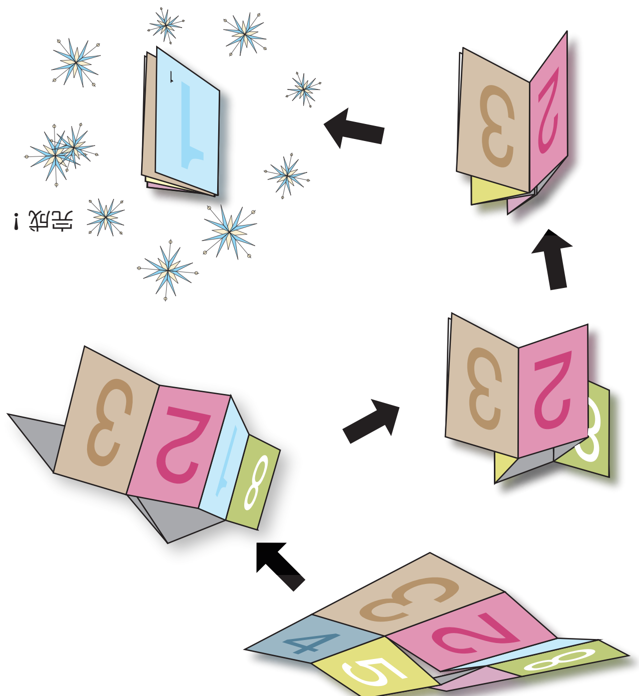
技プロ後の植生の回復した様子

写真提供 ©JICA 地球環境部

小冊子の作り方


7
6
5
4
8
1
2
3
折り線
切り線

切り取り線をカットして
図のように折って
小冊子にしてみよう!



プロジェクトホームページ
(JICA ホームページ)
https://www.jica.go.jp/project/india/005/index.html

プロジェクト Facebook ページ
https://www.facebook.com/JICAIndiaTCPinUttarakhand/?modal=admin_todo_tour

今までの治山普及資料やニュースレターは JICA のホームページにも掲載されています。他にも Facebook でもプロジェクトの活動を報告しているので、興味のある方は是非みてください!