

現地調査はいつも悪戦苦闘

齊藤 忠臣¹

「土粒子の執筆をお願いしたい」とのメールを頂いたのは2009年5月初旬。私はその時中国陝西省の黄土高原で現地調査の真最中であった。本来であれば「さて何を書こうか？」と悩み始めるところであったろうが、その時の私の頭の中は大混乱状態、それどころではない大事件が起こっていたためである。気象や土壌水分をモニタリングしている観測機器からのデータ回収のために、山の斜面を登り調査区にたどり着いてビックリ、あるべきはずのロガーボックスがなくなっていた。いや、正確には何やらワイヤーのようなものが飛び出た、黒くただれたプラスチックの塊が転がっていた。これが、完全に焼け落ちたロガーやセンサーケーブルだと理解するまでには少し時間を要した。そして、いったい何が起こったのかの状況確認のため、取るものもとらずあえず下山し、どうにかネットが繋がる水土保持研究所の現地ステーションまで戻ったところで「土粒子執筆依頼」のメールを受け取ったのである。

ステーションの管理人の話によれば、春先に農民の火の不始末から山火事が発生したとのことで、どうやら調査区がこの火災に巻き込まれたらしいことが分かった。機材はもちろん、貴重なデータを失ったことが何よりも痛い。幸い、何台かのロガーは生き延びており、また昨年10月にもデータを回収したため失ったデータは半年分で済んだ。しかし、この壊滅的大惨事をどうするか、何とか復旧するべきか？それとも観測の継続をあきらめて残った機材を撤収すべきか？回収出来た分のデータを眺めながら一晩悩んだ。

センサーやロガーに関するトラブルは今回だけではない。同地で観測を始めたのは2005年の夏からであるが、全てのセンサーから欠損なくデータが回収できたのは、最初の半年程だけである。もちろん、私としても少しでも良いデータが取れるよう、対策をしてきたつもりであった。観測当初に警戒したのは、人為的なトラブル、つまり盗難や家畜の放牧による被害である。調査区はただでさえ田舎の村の中でも、民家から離れた山肌の斜面に位置している。したがって、人や家畜の出入りは激しくはないものの、その分監視の目も行き届かない。とりあえず調査区の周囲に低い鉄条網の柵を作り、家畜による食害（以前オーストラリアでカンガルーにケーブルをかじられたことがある）を防ぐこととした。そして盗難

対策として、全てのロガーとケーブルを地中に埋設し、囲として多少価値のありそうなガラクタを地上に置いてみることにした。2006年の春にデータ回収のために現地を訪れると、囲は無事で家畜による攪乱もなく、掘り出したロガーから回収したデータも無問題と、万事順調な滑り出しであった。

しかし、この年の夏に再度調査区を訪れると状況が一変していた。人為的なトラブルは皆無であったが、機器のトラブルが相次いだのである。かなりの数の土壌水分センサーから応答が途絶えており、またセンサーの異常に伴ってロガーの電池消耗が激しく、ロガー自体も記録を停止しているものがあつた。「完璧なデータ」が取れるものと期待していた私はボロボロのデータを見て非常に落ち込んだが、とりあえずは地面を掘り起こして予備のセンサーやロガーを投入し、復旧を試みた。帰国後に機器の納入元の業者とも話し合ったが、業者としては「乾燥地の過酷な環境下での観測とはいえそんなに早く壊れるはずはない」との一点張りで、故障の根本的な原因は分からなかった。しかし、何らかの対策を取らねばまた同じことが起こりうる。そこで、埋設時にセンサーを可能な限り丁寧に扱う、既に防水加工となっている場所も含めあらゆる場所に防水加工を施す、といった対策を講じた。また、データ回収の際にロガーやケーブルを掘り出す行為が、多少なりともケーブルやその接続部分にダメージを与える可能性があるため、ロガーを地上部への据え置きとすることにし、これについてもプラスチックやビニール製のケースで嚴重に防水した。これらが功を奏したのか、センサーの故障は少しずつ減り、どうにか継続的なモニタリングが可能となったが、故障を完全に無くすことはできず、故障を発見するたびに地面を掘り返しては新しいセンサーを投入してきた。

こうした状況の中で発生したのが冒頭で紹介した火災である。ある意味人為的なトラブルではあるが、火災は完全に想定外であった。結果としては、当初のままロガーを地中に埋没していれば被害は防げたかもしれない。悩んでいた観測の継続については、最終的には継続を選び、ありったけの予備のセンサーとロガーを投入した上で、アルミ板等を用いてガチガチの防火対策をして、今回の調査を終了した。「現場での観測とはこういうものだ」と諦めてしまえばそれまでだが、あちこちで線が途切れたグラフを見る度に、「ああすれば良かった」「こうすれば防げたのでは」と悔やまれる。そして何より思うことは、「データはお金で買えない。買えるものは買って備えるべき」ということである。今回の火災のケース

¹ 鳥取大学農学部

2009年6月16日受稿 2009年6月17日受理
土壌の物理性 112号, 37-38 (2009)

では、通常の故障を想定して用意していた機器の数では完全復旧に足りず、一部の地温データにおいて、また新たなデータの空白地帯が次回の調査時まで作られることとなってしまった。予想外の惨事とはいえ、ケチらずにもっとセンサーとロガーを用意していれば...

以上、愚痴のオンパレードのような内容となってしまったが、転んでもただでは起きないぞ、と今回はこのトラブルを「土粒子のネタ」とさせて頂いた。そして読者の方々には「このようなトラブルがあるのか」と少しでも糧にして頂ければ幸いである。ついでに、多少有益と思われる情報として、毎度のように試行錯誤しながらセンサーを埋設するうちに定着した、私なりの土壌への攪乱の少ないセンサーの設置の方法をご紹介したいと思う。これは、穴を掘る際に、掘り出した土を周囲にまき

散らさず、深さ毎に細かくビニール袋につめていき、埋め戻す際には、元の深さに同じ土を戻していくという方法である。こうすれば、土壌層位、充填密度、土壌水分等を以前の状態と比較的に近くに保つことが出来る。また、土壌をまき散らさない分、周囲の土壌表層の攪乱も防げる。既に同じような方法を用いられている方もおられるかもしれないが、今後新たにセンサー類を地中に設置する方の参考にして頂ければ幸いである。最後に、この文を読んで下さった皆様の中で、今後の学会発表や論文で線がブツ切れになったモニタリングデータを見かけた際に、以前より温かい眼差しで見て頂ける人が少しでも増えたなら、私としては嬉しい限りである。燃えたデータロガーにとっても最高の供養となるだろう。