

危険予知訓練シートの調査から読み取る大学生の危険意識の傾向

ー理科（化学・地学）の場合ー

延原尊美*

Risk perception trends of university students in KYT-sheet analyses:

Case studies in experimental chemistry and geological field work

Takami Nobuhara*

Abstract

A "Kiken-Yochi" (=risk perception) Training sheet (a KYT-sheet) is generally used for security education in various vocations, but is also noted as an effective teaching aids by which students discover and recognize risks in science experiments and field works. This study surveys images of a KYT-sheet shared among university students, and makes clear risk perception trends in experimental chemistry and geological field work. First, I gave second-year students (Faculty of Education, Shizuoka University) homework to make their original KYT sheets. Almost all of their KYT sheets consist of a series of cautions, and there are few students conscious of using the KYT sheet for risk perception training in a course of science study. Next, the students were required to discover risk items in standard KYT-sheets (illustrations of chemical laboratory and geological field work) and to assess risk-degree of each item. Visible and emergent risks are high-scoured, but latent risks having potential to become critical in process of time are low-scoured. It is an important subject how to make students conscious of latent risks in formulating and utilizing KYT-sheets in science education.

キーワード： 安全教育 危険予知訓練シート (KYT シート) 理科教育 化学 地学 実験 野外活動

1. はじめに

理科教育において、実験・実習は児童・生徒・学生にとって、机上での聴講形式の授業にはない魅力を持っている。実験・実習は、「自らの身体・五感を働かせながら、ものごとを理解し考える」という数少ない機会であり、そのプロセスは科学の本質的な営みを体験できる楽しさを内包している。いわゆる「理科離れ」を食い止める施策の一つとして文科省や各地の教育委員会が実験講座の開催に力を入れていることは、その現れといえる。しかしながら、教育現場で実験・実習を充実するには、授業実施側が多くの困難を抱えている状況にある。例えば、小学校教員向けの実験講座等で参加教員にアンケートを実施すると、「カリキュラム・スケジュールがきつく（とくに野外実習のような場合）十分な授業時間枠を確保できない」、「実験の準備に多くの時間や予算が必要であるが、それらを確保することが困難である」等々の声が聞こえてくる。このように予備実験・野外実習等の下見を十分に実行する時間的・予算的保証のない現状では、事故等のリスクに対する対策も大きな課題となる。そして、このことが「実験・実習」の実施をさらに敬遠させる状況となっている。

理科実験・実習における安全対策としては、安全教育の単元を特に設けているケースもあるが、大部分は授業単元ごとに、諸注意事項を伝達させることで対処

していると思われる。しかしながら、限られた授業時間内に予測される危険を事細かに周知・徹底させることは時間的に困難な場合もある。また、学校教育における安全管理では、個別事項への注意をくり返すことや潜在している危険を物理的に除去・隔離するだけでなく、むしろ危険な事象に対する基礎知識や対処・予防する感覚・習慣をどのように育てていくのかという点も重要であろう。このような意味で、リスクマネジメントをいかに体系化し、限られた時間内で危険認知力を喚起し、それらを効果的に普段の習慣や意識の中に浸透させるかという課題は、理科教育にとってはとくに重要であるといえる。

延原(2004)は、野外実習における危険認知の対象項目に関する調査を、平成15年度静岡大学教育学部教育学部長裁量プロジェクト「実習安全学プロジェクト」において行ったが、参加者側と引率側との間で危険認知の対象項目にかなりの差が生じていることを明らかにした。また、引率者からの「注意事項」という「一過性の情報伝達」だけでは、危険認知に関する参加者の想像力を喚起させ、「想定外」な危険に対して意識させる状態にまで危険認知力を引き上げることは通常困難であることを指摘した。しかしながら、学生たちが「安全教育」という言葉からイメージしているのは、このような「一過性の注意事項の伝達」であるケースが多い。例えば、著者は、教職をめざす地学実験履修生を対象に「野外実習の安全のしおり」を作成する実習を例年行っているが、ほとんどの「安全のし

* 教育学部理科教育講座地学教室

おり」は注意事項を列挙する「べからず集」となってしまふ。このような列挙式の安全管理を越えて、危険に対する「立ち居振る舞い」や「習慣として心がける意識」を育む方法や体系、教材が求められている。

著者は、地層見学や化石採集などの野外実習を一般市民向けに行う場合、現地に入る直前に参加者に簡単なイラストを手渡し「危険予知クイズ」を実施している。そのねらいは、引率者・参加者双方で危険についての想像力を喚起・刺激しあう機会をもつことである。このような「危険予知訓練シート（KYT シート）」は、参加者の現状での危険認知度を測ることができるだけでなく、チェック事項の危険度やイラストの見せ方など工夫すべき改良点について互いに議論することで、文書での注意事項の列挙では意識できなかった発見や再認識をもたらすことがある。「危険予知訓練シート」は「注意事項列挙式」の壁を越えて、「習慣」や「普段の意識」の領域にまで安全教育の内容を展開させる力を潜在する教材といえる。では、教員養成課程にある大学生は「危険予知訓練シート」に対してどのようなイメージ・知識を有しているのだろうか？ また、危険予知訓練シートから読みとる情報にはどのような傾向があるのであろうか？

本研究では、理科免許取得を目指している大学生に対して、「地学野外実習における危険予知訓練シート」の作成実習を行うことで、まず危険予知訓練シートに対する個々の考え方やイメージを分析した。次に著者が作成した「地学野外実習および化学室内実験における危険予知訓練シート」にチェック項目・危険度を記入させて、大学生の危険意識の傾向を分析した。これらの結果をもとに、より有効な危険予知訓練シートの作成・活用法について考察をしてみたい。

本研究は、平成 17-18 年度科学研究費補助金（課題番号 17653116：萌芽研究「実技教科における教員と児童・生徒の危険予測・回避判断スキルを育むプログラムの開発」）を使用した。研究代表者の村越 真教授（静岡大学教育学部）をはじめ、プロジェクトに参加され議論をしていただいた方々にお礼申し上げる。

2. 調査対象および手法

調査対象は、平成 18 年度後期授業「地学実験」を履修した教育学部学生 44 名（情報教育専攻 2 年 3 名、数学教育専攻 2 年 1 名、環境教育専攻 2 年 5 名、理科教育専攻 2 年 22 名、技術教育専攻 2 年 2 名・3 年 1 名・4 年 1 名、総合科学専攻 2 年 8 名・3 年 1 名）および科目等履修生 2 名の計 46 名である。なお、科目等履修生の 2 名をのぞき、ほとんど全ての学生は「化学実験」も履修しており、化学分野の室内実験についても大学教育において体験済みである。

2.1. 危険予知訓練シートの作成実習

危険予知訓練シートの作成実習を行ったのは地学分野のみである。危険予知訓練シートの作成は、実際に野外で行った地層見学のレポートとして、以下のような文章で履修者に課した：「このような露頭観察を学校現場で実施する際に、安全上気をつけることについて考えなさい。それらの気をつけること（行動上、悪い例）をイラストにして注意を喚起するシート（危険予知訓練シート）を作成せよ。また、野外実習を行ってみて、ひやりとしたりはったりしたしたことについてもまとめなさい」。

実験開始時における事前説明では、地質露頭の観察法や記載方法のみを説明して「安全上の注意事項」等はあえて述べずに、課題作成の趣旨だけを説明し、実習を通して自らが感じた危険事項を参考に「危険予知訓練シート」を作成させた。作成されるシートの内容は、野外実習の体験内容に左右されると思われるので、実習概要を以下に記述する。野外実習地は、日本平北西麓斜面にあたる小鹿沢川沿いの露頭で、大学より徒歩約 40 分である。沢沿いに高さ約 7-8 m、長さ約 15 m の谷壁が河川沿いに発達し、崖の基部から中部にかけては更新統草薙層の泥層および砂層が露出し、崖最上部では小鹿礫層がそれを覆っている。地層は未固結である。沢はほとんど枯れており、地層観察のために水にはいることはない。崖の前にはくずれた土砂と崖崩れによって転落してきた長さ約 5 m の倒木が横たわっていた。足回りは多少汚れるが崖の上部に簡単に登ることができる。また、くずれた土砂が累重していない崖においても、ハンマーで足場となる段差を丁寧に作っていけば、崖に登ることができる。履修者は、このような条件の露頭にて観察を行い、作業を体験した上で危険項目を考え課題に取り組んでもらった。

2.2. 危険予知訓練シートへの記入調査

化学の室内実験および地学の野外実習について、こちらで作成した危険予知訓練シートを配布し、危険項目のチェックや危険度の評価を記入させる調査を行った（3 名が欠席したため、43 名が調査対象である）。

これらの危険予知訓練シートは、著者が原案を作成した試行的なものであり、学生のもつ危険意識の抽出方法の考察にも用いた。なお、地学の野外実習の危険予知訓練シートは、10 月に行った露頭観察と同じ状況を想定して作成されており、履修者は全員、自分で作成した「危険予知訓練シート」の課題を提出済みである。また履修者のほとんど全員は、同じ後期の時間割における「化学実験」を履修しており、安全面での注意事項も一通り受けている。したがって危険意識については全くの初学者のレベルとしてのデータではないことを付記しておく。

化学・地学それぞれについて、危険予知の項目記述シート（図 1、図 2）をそれぞれ 3 分で記述させた。な

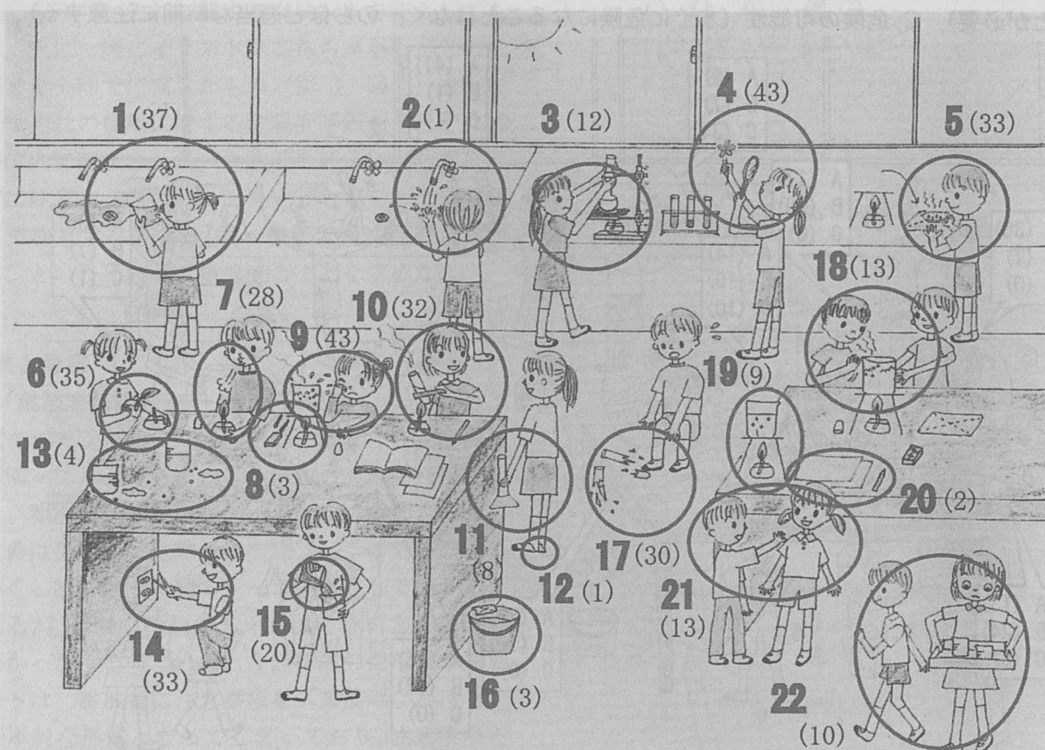


図1. 危険予知訓練シート（化学）における指摘事項。太文字の数字は、表2aおよび本文中の指摘番号に対応（指摘されたコメント内容に関しては、表2aを参照のこと）。括弧内の数字は指摘した人数。

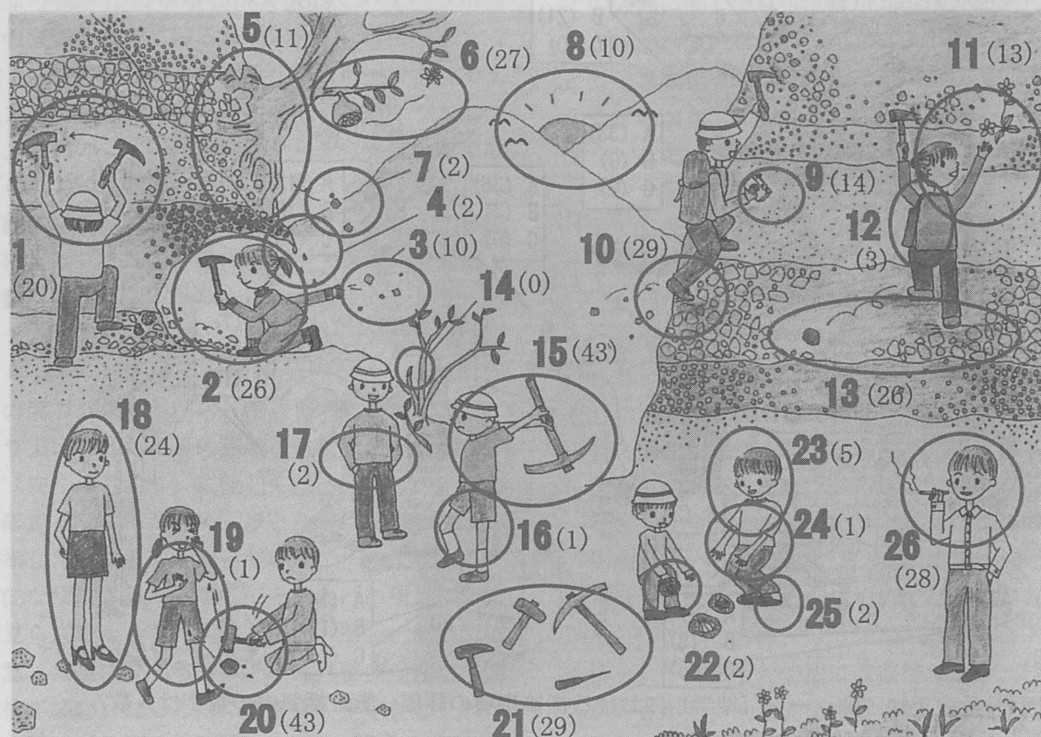


図2. 危険予知訓練シート（地学）における指摘事項。太文字の数字は、表2b および本文中の指摘番号に対応（指摘されたコメント内容に関しては、表2bを参照のこと）。括弧内の数字は指摘した人数。

下の図に示す危険それぞれについて、次の基準でAからCまでの3段階で評価してください。
 A：非常に危険（いまずぐに注意すべき）、B：危険（様子を見守り、状況の変化に応じて注意することが必要）、C：危険の可能性（すぐに危険になることはなく、のちほど適当な時期に注意する）

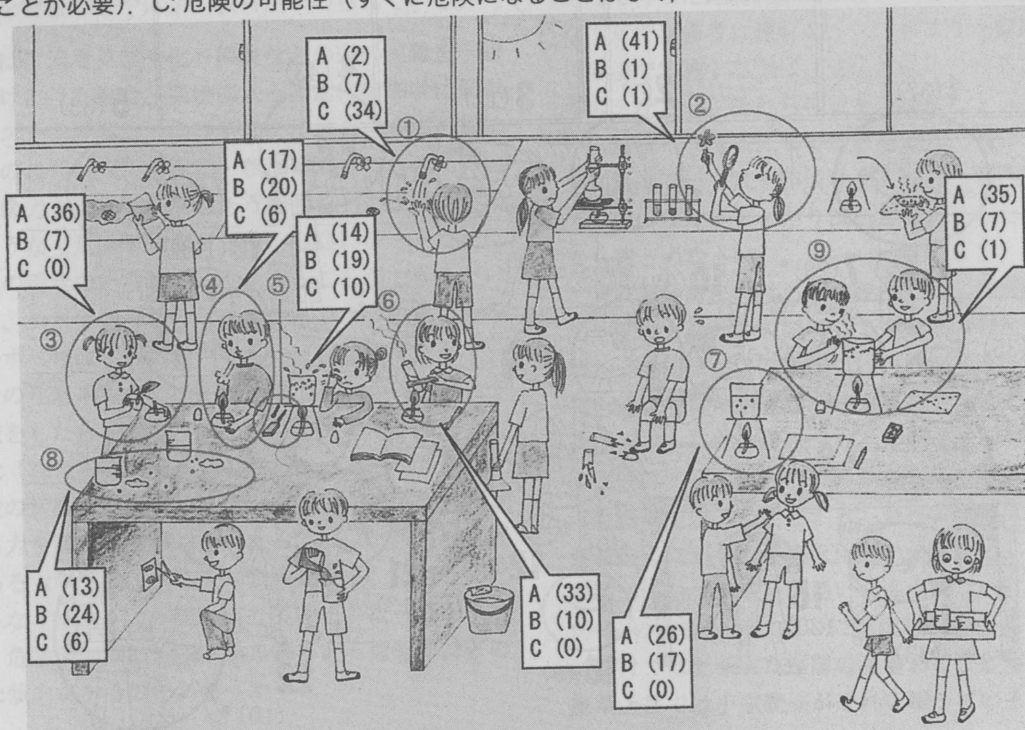


図3. 危険予知訓練シート（化学）における指摘事項の評価一覧。括弧内の数字は人数。

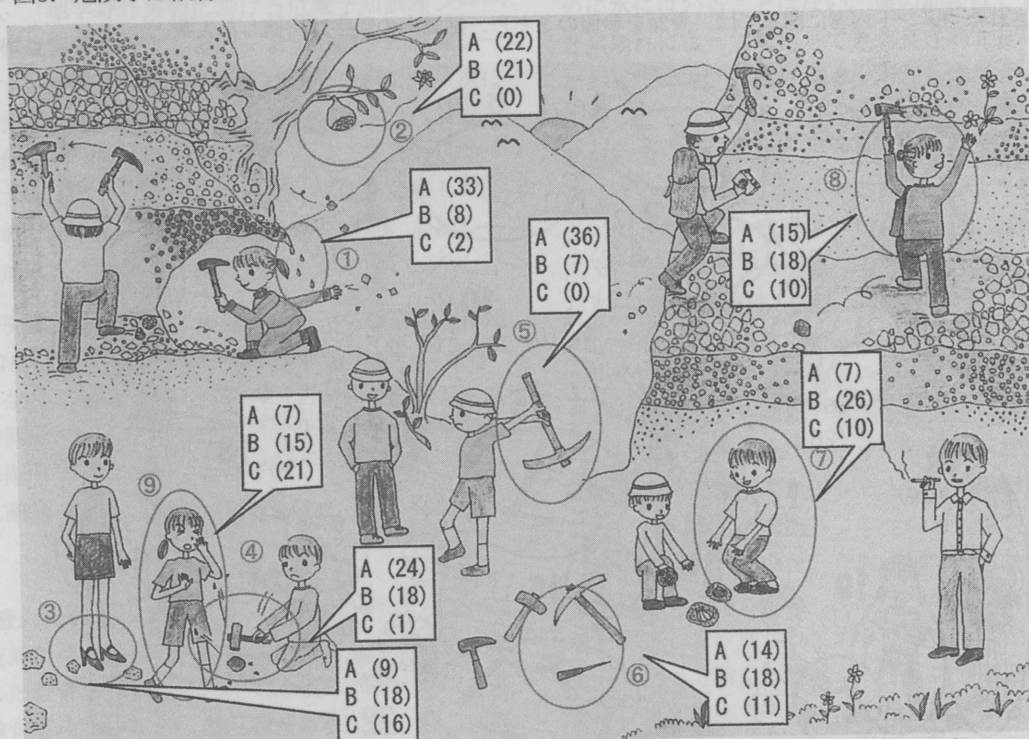


図4. 危険予知訓練シート（地学）における指摘事項の評価一覧。括弧内の数字は人数。

問いかけ文およびAからCまでの内容については図3を参照のこと。

お、図 1、図 2 においては、丸印が危険ポイントとしてすでに番号を付して指摘されてあるが、調査時には丸印は付されておらず、学生自らが危険だと思うポイントに○をうち、それに関するコメントを記入してもらった。次に、同じイラストにこちらがあらかじめ危険な項目を丸印で指摘したもの（図 3、図 4）を配布し、それぞれの事項に対する危険度評価をそれぞれ 3 分の時間内で評価させた。危険度の評価に関しては、A: すぐに注意すべきもの、B: 見守りながら状況の変化に応じて注意すべきもの、C: 後ほど適当な時期に注意する、という三段階で指摘することを求めた。

3. 結果と考察

3.1. 「危険予知訓練シート」作成実習

作成されたシートのほとんどは、個々の注意事項について別々にイラストをつける形式のもので（例えば図 5）、様々な危険を一枚のイラスト（場面）におさめたものは少ない。危険予知訓練シートの効能の一つは「かくし絵」的な予知トレーニングとして使えることであるが、今回の課題の与え方はそれをとくに意識させなかった。そのためか、今回作成した危険予知訓練シートは、参加者に注意事項を「直接呼びかける」という単純な形式となっており、注意事項を文書で列挙するような「安全のしおり」とあまり差がない状態となってしまった。また、「頭上注意」といったように一つの事項しか表現していない「ポスター」の様態となっているものもある。以上のように「危険予知訓練シート」の効能や概念についてはあまり認知されているとはいえない状況にある。

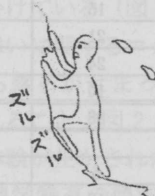
次に、今回の「危険予知訓練シート」作成課題で取り上げられている個々の危険項目についての傾向を分析した結果を述べる。平成 16 年度に、同じ地学実験履修者に対し、ほぼ同じ条件（場所・季節・時間帯・参加人数）で、児童・生徒向けに「安全のしおり」を作成させるレポートを課したが、「安全のしおり（平成 16 年度）」「危険予知訓練シート（平成 18 年度）」の両者でとりあげられた項目の比較を図 6 に示す（取り上げられた項目の詳細な内訳を表 1 に示す）。なお、「安全のしおり」に関しては、作成スタイルをとくに限定しなかったため、ほとんどは文書で注意事項を列挙した形のものとなっている。

全体的な傾向として、両者でとりあげた項目にあまり差は見られなかった。両者ともに、服装、危険生物への注意、外傷に関する項目、単独行動への抑止に関する指摘が多い。むしろ絵にできない事項がとりあげられない分、「危険予知訓練シート」で扱われている項目は減少傾向にあるといえる。例えば、服装に関しては「安全のしおり」「危険予知訓練シート」の双方

① 道に広がって歩かない



② 滑りやすい露頭に無理して上らない。



③ 足場の不安定な場所に大勢で集まらない。



④ ねじりがま、どんかちの扱い、管理に気をつける。

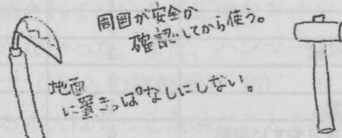


図5. 学生による危険予知訓練シートの作成事例。

で多く扱われている項目だが、コンパスや懐中電灯などの装備に関しては「危険予知訓練シート」ではほとんど扱われていない（表 1）。これは人物をイラストとして表現する際に、装備などの詳細を描きにくいところに起因していると思われる。なお、イラストにできないこと（意識の問題など）を「個人的なこと」「グループ的なこと」「場所的なこと」とカテゴリ分けして工夫している事例がある。イラスト化できないことを表現する手段は今後の課題であろう。

しかしながら一方で、道具の放置などに関しては、イラスト化することで意識が高まっている。また、同じ「外傷に関する項目」でも、「危険予知訓練シート」の場合は、「ものを落とさないこと」「昇り降りの際に周囲に注意」など、状況設定を意識した項目が増加する傾向があった。

なお、安全のしおりではみられた「保護者の方へ」「体調が悪いときは・・・」「体調の管理」などの指摘項目は「危険予知訓練シート」では扱いがほとんどなかった。このことは、「危険予知訓練シート」がその性格上、予防法や対処法に直接触れない、むしろ「まちがいさがし」的な側面をもっていることに起因しているのかもしれない。「危険予知訓練シート」を作成・活用する上での課題のひとつは、「まちがいさがし」的なゲームで終わってしまわないよう、「危険予

表1. 「安全のしおり」および「危険予知訓練 (KYT) シート」作成実習において取り上げられた項目とコメント数

指摘項目	安全のしおり	KYTシート	指摘項目	安全のしおり	KYTシート
服装に関すること			道具の取扱い		
長袖・長ズボン	26	22	ハンマー(飛散・保護めがね)	7	1
防寒	2	0	鋭利なものの使用は注意を払う	13	20
はきなれた靴	15	16	受け渡し時の声かけ	1	0
軍手	21	5	足元に放置しない	1	11
ヘルメット(帽子)	24	15	入れ物(カバー)をきる	2	3
リュック(両手が使える)	10	5	軍手の着用	3	0
小計	98	63	小計	27	35
持ち物に関すること			行動計画・予定について		
地図・コンパス	6	0	見通しのよい場所等実習地に関	0	3
飲み物・水分補給	10	1	日没時刻を考慮に入れる	4	2
懐中電灯・ライト	3	1	海では潮汐時刻を考慮	1	0
救急用具	7	0	登るルートなど下調べ	1	2
タオル	3	0	天候の悪い前日・当日は行動を	1	2
雨具	3	2	増水やダムの放水に注意	1	0
装備の軽量化	2	0	土砂崩れなどの予兆に注意	1	4
小計	34	4	保護者の方へ(準備の注意)	1	0
危険生物に関すること			小計	10	13
熊	1	1	集団行動に関する指摘		
猪	1	0	単独行動を慎む・はぐれない	13	9
野犬	1	0	携帯電話などの連絡手段	1	0
蜂・アブ・蚊	3	8	小計	14	9
蛇	3	1	心構えに関すること		
草むら注意	1	2	周囲の環境の変化に気をつける	0	1
かぶれ・きりやすい植物	0	2	体調を万全にして	1	0
具体的分類群にふれず	3	2	ふざけない	8	3
小計	13	16	時間厳守	3	0
外傷に関すること			先生の指示に従う	9	1
足場のぬかるみ・すべり	12	35	道しるべなどにいたずらをしない	1	0
転落注意	2	5	道路に岩くずを放置しない	1	1
石や落木による転倒	0	7	観察場所を荒らさない	1	4
落木注意	0	6	小計	24	10
落石・地すべり注意	12	33	体調の管理について		
危険な場所に近づかない	12	11	体調が悪くなったら先生に	6	0
無理にのぼらない	16	1	日射病	4	0
飛び降りない	2	1	水分補給	6	0
ものを落とさない	5	16	小計	16	0
昇り降りするとき周囲に注意	7	17	交通安全に関すること		
木の枝の先端に注意	1	3		19	16
小計	69	135			

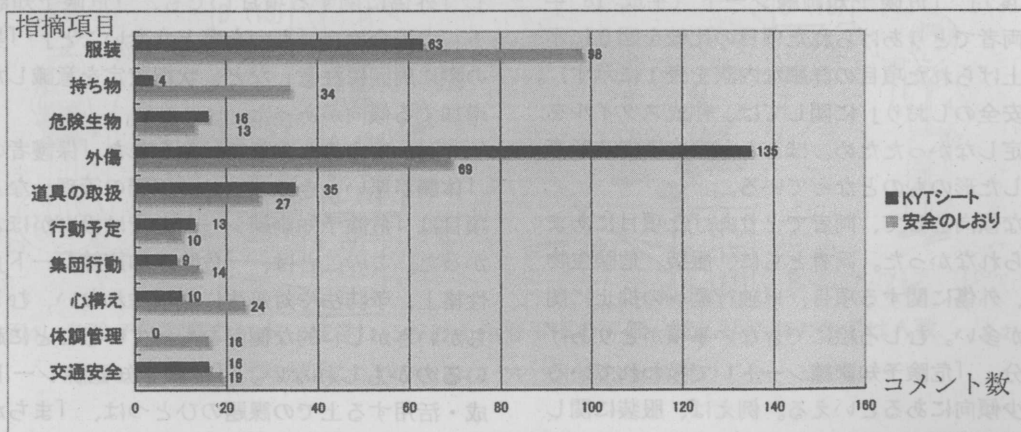


図6. 「安全のしおり」および「危険予知訓練 (KYT) シート」作成実習において取り上げられた指摘項目の頻度分布. 指摘項目の詳細は表1を参照.

知訓練シート」の回答や対処を参加者へフィードバックする方法・タイミングを検討することにある。

3.2. 「危険予知訓練シート」の記入調査

3.2.1 危険予知訓練シートへの指摘事項

化学での結果を図 1, 7 に、地学での結果を図 2, 8 に示す（それぞれの指摘コメントの詳細については表 2 を参照のこと）。

化学：全体的な傾向として、指摘されているコメントがイラストの画面左側に偏っていることをまず述べておきたい（図 1）。これは、おそらく左から右へと画面をみながらチェックしてゆくため、限られた 3 分間では画面右下側をコメントする時間がなかったためと思われる。それにもかかわらず、指摘事項の性質別に指摘人数の分布を見ると、以下のような傾向が明瞭にとらえられた。

- ・アルコールランプ、沸騰、炎ややけど、感電に関するコメントや、硝子かわれていることなど目に見える直接的な危険、とくに物理的な外傷についてのコメントが多い（図 1 の指摘番号 4, 5, 6, 7, 9, 14, 17）。
- ・逆に次の場面を想定し、時間経過を考えての危険予測は少ない傾向がある。例えば、現在とはとくに問題が生じていないが、ぶつかったりつまずいたりする可能性（図 1 の指摘番号 16）、不安定な台座にすでにおかれているアルコールランプ（図 1 の指摘番号 3）、机の上の可燃物・延焼の危険性（図 1 の指摘番号 8, 20）、机上の配置（図 1 の指摘番号 19）、急冷して容器がわる（図 1 の指摘番号 5）などである。また、服装等に関するコメントは少なく、靴のかかとをふんでいること（図 1 の指摘番号 12）へ指摘が 1 件あった程度である。
- ・廃液を流すことについてのコメント（図 1 の指摘番号 1）が多く、環境への配慮や意識が浸透していることがうかがえる。しかしながら、机の上の薬品のこぼれ（図 1 の指摘番号 13）や目をこすらないなど（図 1 の指摘番号 9）など、実験室内において、化学薬品の被害を拡大させる行為・状態についてはコメントが少ない。

地学：化学と異なり画面位置による指摘事項の分布の偏りは見られなかった。危険予知訓練シート作成にあたり化学と地学で想定した指摘事項数は、それぞれ 25 前後でとくに差があるわけではない。化学においては、個々の場面を一つずつ見てチェックしてゆくと言う意識をもっている一方、地学では直感的に全体をながめて気づいたところからチェックをいれているようである。このような画面分布の差にもかかわらず、指摘事項の性質別にみた指摘人数の分布は、化学と同様な傾向が地学でもうかがえる。

- ・落石・転落、道具の使用・置き場についてコメント

が多く、目に見える物理的外傷についての意識が高い。

・化学と同様に、次の場面を想定し、時間経過を考えての危険予測は少ない。例えば、木の枝が斜めに切断されて切り口が上を向いていること（図 2 の指摘番号 14）にはコメントがなかった。このような枝の切り口は地面に放置された鋭利な道具（図 2 の指摘番号 21）と同様、転倒時には凶器になることがある。また、崖に背をむけている（図 2 の指摘番号 23）などの立ち居振る舞いに関するコメントも少ない（イラストでは背後から落石がせまっている）。なお、時間経過（日が暮れること：図 2 の指摘事項 8）については、現地での体験が生かされたのか比較的多いコメントが多い。

なお、地学特有の傾向として、服装や装備（ハイヒール、ヘルメット、半袖、軍手）に関する意識が高いことがあげられる（図 2 の指摘番号 18 など）。

また、専門知識を有するコメントはあまりみられなかった。断層から水がしみ出していること（地すべりの予兆）（図 2 の指摘番号 4）、ハンマー同士をたたくと金属片が飛んで危険なこと（図 2 の指摘番号 1）などは指摘されているが正確なコメントがなされているものがなかった。また、ハンマーでの岩石の割り方について（図 2 の指摘番号 20）、他人も危険だが、割っている本人はもっと危険なことを指摘しているコメントもあまりなかった。このような一般には知られていないこと・意識されないことを掘り起こし、危険予知訓練シートにとりこむことが求められる。

以上のように、化学・地学双方の分野において認められた傾向として、目に見える物理的外傷に関わる形での危険についてはコメントが多いこと、逆に、次の場面を想定し時間経過を考えての危険予測についてはコメントが少ないことがあげられる。そこで、以下、便宜的に前者を「危急直接型」、後者を「潜在型」の危険項目として、危険度ランク評価との結果を述べてみたい。なお、両者の型は客観的に定義・分離できるものではなく、観察者のとらえ方で連続的に変化しうることを付記しておきたい。例えば、地学分野における危険な道具の放置（図 2 の指摘番号 21）に関して言えば、すぐさま物理的な外傷につながる危険として認識することもできるし、周囲の状況次第で「潜在的」な危険として分類することも可能である。ここでは危険認識の傾向をとらえるための端成分的な意味合いとしてこれらの用語を使用したい。

3.2.2 危険度ランクとの関係

化学での結果を図 3 に、地学での結果を図 4 に示す。化学・地学分野ともに、自分で評価させた危険項目についてのコメントとの対応を表 2 でみてみると、A ランク（すぐに注意すべきもの）として評価しているものは、そのほとんどに物理的外傷についてのコメントがつけられていた。つまり、先に述べた「危急直接

表2. 危険予知訓練シートへの記入事項の集計.

a. 化学分野 (指摘番号は図1を参照)			b. 地学分野 (指摘番号は図2を参照)		
指摘番号	指摘人数	コメントの内容とうちわけ	指摘番号	指摘人数	コメントの内容とうちわけ
1	37	環境汚染や廃液処理 35 コメントなし 2			道具の使用方法がまちがい 4 両手がふさがっている 4 崩れて降ってくる 4 火花が散る 1 よそ見 1 半そで 1 コメントなし 6
2	1	水のとびちり 1	1	20	落盤・崩れ 24 ヘルメット着用 2 後の人に石が当たる 8 コメントなし 2
3	12	固定不十分で硝子器具を扱う 8 背の高い位置での操作 2 はしでの操作で落下の危険 1 素手でフラスコをもつ 1 コメントなし 1	2	26	ヘルメット着用 2 後の人に石が当たる 8 コメントなし 2
4	43	失明のおそれ 38 コメントなし 3	3	10	崩れる 2 崩れる 11 蜂の巣注意 24 コメントなし 3 落石 1
5	33	薬品が手に付着する 1 コメント無し 3 こぼれて引火 29	4	2	コメントなし 1 目没・暗くなる 9 コメントなし 1
6	35	やけど 3 コメントなし 3	5	14	三点支持が原則 11 カメラをおとす 1 コメントなし 2 下の人に落石 18 足場がわるい 11 ヘルメット着用 4 よそ見 4 不安定なところでものを探る 2 両手がふさがっている 1 コメントなし 2
7	28	消火方法のまちがい 22 アルコールがとびちる 1 やけど 2 コメントなし 3	6	27	カバンが不適切 2 コメントなし 1 下の人に落石 14 落下の危険・足場の悪さ 11 コメントなし 1 (斜めに切断された枝に注意) 0 他者を負傷させる危険 41 不安定 1 コメントなし 1 半ズボン 1
8	3	火のそばにマッチ 2 コメントなし 1	7	2	不適切な服装 7 コメントなし 1 半ズボン 1
9	43	薬品が目に入る 15 突沸のおそれ 14 やけど 6 薬品が入ったら目をこすらない 5 においをかぐ 1 立って実験する 1 コメントなし 2	8	10	人に破片が飛ぶ 39 コメントなし 4 放置は危険 15 道具の管理・おいたまま 11 道具がなくなる 1 コメントなし 2 片手で持たない 1 むやみに化石を探索しない 1 ヘルメット着用 2 落石 2 (崖に背を向けての作業) 0 コメントなし 1 軍手の着用 1 スリッパ 1 靴のかかとを踏んでいる 1 たばこをすっている 8 山火事の危険 13 未成年では 1 マナー違反 1 子どもに害 1 怠慢 1 コメントなし 3
10	32	突沸時、試験管の口が人に向く 15 よそ見して実験している 14 固定して実験すべき 1 コメントなし 2	9	14	
11	8	おとす・わりそう 3 机の影で薬品が死角 3 コメントなし 2	10	29	
12	1	上靴のかかとを踏んでいる 1	11	13	
13	4	こぼしたまま 3 コメントなし 1	12	3	
14	33	感電の危険 25 ブレーカーがおちる・ショート 2 コメントなし 6 こぼしそう 5 手について大丈夫か 4 机の上でやる操作 2 危険な薬品では 2 コメントなし 6 つまずく 2 コメントなし 1	13	26	
15	20	机の上でやる操作 2 危険な薬品では 2 コメントなし 6 つまずく 2 コメントなし 1	14	0	
16	3	コメントなし 1	15	43	
17	30	けがをする 25 わっている 1 コメントなし 4	16	1	
18	13	やけど 6 においが有毒では 3 上からのぞかない 1 コメントなし 3	17	2	
19	9	誰も見ていないまま放置 3 机のすみに置いている 3 突沸のおそれ 1 ブレーカーにひび 1 コメントなし 1	18	24	
20	2	コメントなし 2	19	1	
21	13	火のそばでふざけ・よそ見 10 コメントなし 3	20	43	
22	10	ぶつかると 4 走らない 3 ものを落とそう 1 コメントなし 2	21	29	
			22	2	
			23	5	
			24	1	
			25	2	
			26	28	

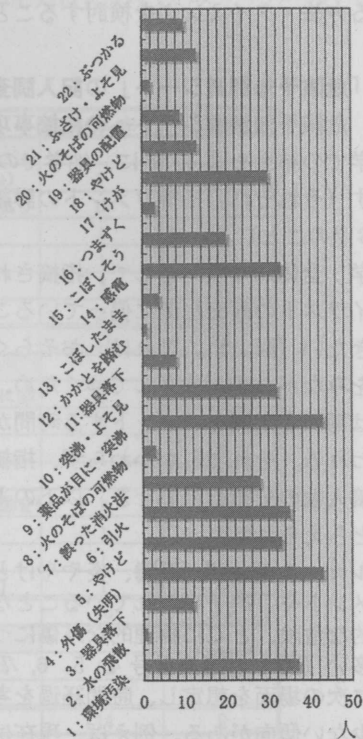


図7. 危険予知訓練シート (化学) への記入事項の頻度分布.



図8. 危険予知訓練シート (地学) への記入事項の頻度分布.

型」をAランクとして評価する傾向があるといえる。一方、Bランク（見守りながら状況の変化に応じて注意すべきもの）、Cランク（後ほど適当な時期に注意する）としているものには、先の3.2.1項で例を挙げて述べた「潜在型」の項目が多い傾向がある。

化学：上述した危急直接型の危険（やけどなど：図3の指摘番号2, 3, 9など）についてはほとんどの者がAランクとしているのに対して、潜在型の危険（図3の指摘番号5, 7, 8など）に関しては、B-Cランクとしている者が多くなる傾向がある。これらの評価のモードは、著者の評価とおおむねずれはないが、Bランクの定義（様子を見守り、状況の変化に応じて注意する）をどう回答者に意識させたのかを、さらに掘り下げる必要があった。例えば、図3の指摘事項7の机の端の加熱中のランプなどは、一瞬にして危険な事態に推移する。「見守る」ことが適当な行為かどうか？を回答者にフィードバックさせることも大切であった。

地学：断層沿いの水の浸みだし・落盤（図4の指摘番号1）とツルハシの使用（図4の指摘番号5）はとくにAランクが際だって多いが、その他についてはBランク評価のものがかなり多い傾向がある。危急直接型の項目をAランクとし、そのほかの潜在型がB-Cランクである点は化学と同じ傾向といえる。とくに、服装に関してはBあるいはCランクの評価が多い傾向がある。これは、「実際に切迫した事態に成らない限りは注意にとどめ、実習を続行させる」という観点からの評価のように思える。しかしながら、化学分野と同様にBランクの定義（様子を見守り、状況の変化に応じて注意する）をどう回答者に意識させたのかを、さらに掘り下げる必要がある。とくに、ハンマーの扱い方（図4の指摘事項4, 9）や崖に背を向けている状況（図4の指摘事項7）を「見守る」Bランクとしている人が半数近くいる点には留意したい。著者の評価としては、これらはAランクとすべき（すぐにも傷害に直結する）ものである（図4の指摘事項4, 9に関しては、明らかに岩片が危険な方向に飛散しているし、指摘事項7に関しては背後に落石がせまっている）。危険予知トレーニングのための教材としてシートを活用することを考えると、化学での場合と同様に、事態の推移・予測をイラストから読みとるという意識が大切である。

4. 危険予知訓練シートの活用に関する今後の課題

危険予知訓練シートの作成実習では、「注意を喚起する」シートという指示で行い、あえて危険予知訓練シートの完成図や用法についてはあまり具体的な情報を与えなかった。これは、学部学生の有している「危

険予知訓練シート」の素のイメージをそのまま抽出するためであった。しかしながら、その結果「そのシートを用いて実際に危険予知トレーニングを行う」ことを前提にしてシートを作成した事例はほとんどなかった。このことは、危険予知訓練シートをどのように活用するのか、また危険予知訓練シートの本質的な役割が何なのかについての意識があまり定着されていないことの反映と考えられる。また、危険予知訓練シートの作成実習においては、イラスト化しにくいような事象をとりあつかうこと、一枚の絵のなかに情報を無理なくおさめた上で「隠れた危険」を発見させるような工夫を行わせることが、必要な課題であるといえる。

危険予知訓練シートの記入式調査では、化学・地学に共通して危急的な外傷性の危険事項についての指摘が目立った。室内実験と野外実習とでは、危険予知に関する状況は異なり（例えば、危険な場所や時間帯、有毒生物の存在など）、指導者にも状況に応じた危険認知能力や専門的知識が求められる（延原、2004、2005）。危険予知訓練シートをもちいた記述調査では、危急的な外傷性の危険事項や、野外における日没と暗闇化、危険生物の存在、服装・装備について意識は高く、同様の実習・実験を体験していれば状況判断に関する意識はかなり高まる。しかしながら、認知度が低かったものには潜在的な危険についての事項が多いことに注目したい。とくに室内実験においては「混み合う空間」であることからくる衝突や器具の転倒、野外実習においては離れた空間からの危険の到来（落石など）についての、潜在型の危険にこそ「場」として特異性があるといえる。しかしながら、これらは記述シートにおいてはあまり意識されておらず、また危険度ランクではB-Cランクに位置している。教育現場ではむしろB-Cランクを考える時間・機会をいかにもつかが課題といえよう。潜在型の危険を「見守る」かどうか、その判断こそが危険予知訓練シートをより有効に教材として活用する際のポイントであるといえる。

静岡大学附属学校における傷害の発生状況のデータ（村越・吉原、2007）によると、理科の事例は1件で、実験中の加熱作業におけるやけどであった。傷害の発生状況のほとんどは体育や部活動、特別行事、休み時間中に発生しており、これらと比較すると理科の発生事例は表面上少ないといえる。しかしながら、問題の本質はむしろ表面にはでていない潜在的な危険性についてどう対処・学習しているのかという点にある。例えば、化学実験においては、事故にはいたらなかったが「ヒヤリ・ハット」の事例は数多くあることが報告されている（例えば、桑原、1997）。これらの潜在的な危険の中にはガスの爆発・器具の飛散等重大な事故につながるものもあり、専門的な知識をもって予防に

あたるべき事項も多い。このことから、危険予知訓練シートには一目でそれとわかる危険性を喚起することよりも、潜在的な危険察知トレーニングの役割を工夫して入れ込むことが、理科の場合はとくに重要であるといえる。その意味で、今回、潜在型のものに認識が低かったことは今後の安全指導における課題を示唆している。村越（2006）は、危険予知訓練シートを使った野外活動場面での危険の発見・評価について、児童が成人に比べ火や刃物といったステレオタイプの危険には適切に認知できるのに対して、推移を見守らなければならない危険についての認知に問題があることを指摘した。目に見える危険行為を再確認するだけではなく、むしろ潜在的な危険についてなぜ危険なのか、事故に転ずるきっかけ等に思いを至らせることこそ、危険予知訓練シートが教材として有する真の可能性といえる。教科をこえてこのような意識・習慣を育てることで、「傷害発生状況調査」で上位をしめる休み時間や特別活動の場面での傷害予防にもつながるであろう。

5. 結論

大学 2 年生時に開講される「地学実験」の履修者 46 名を対象に、危険予知訓練シートに対する意識および危険認知に関する項目に関する調査（化学・地学分野）を行ったところ、以下の傾向が見いだされた。

1) 野外における地層観察のための危険予知訓練シートを作成する実習を行った。その結果、危険予知トレーニングを行うことを前提に作成した事例はほとんどなかった。このことは、危険予知訓練シートの役割や活用法についての知識があまり定着されていないことの反映と考えられる。

2) 化学・地学に共通して、目に見える物理的外傷に関する項目（危急直接型危険）についての指摘が目立つ。その反面、次の場面を想定し時間経過を考えての危険（潜在型危険）の項目はコメントが少ないという

傾向が見いだされた。危険度に関しては、危急直接型危険に対しては「今すぐ注意すべき」とした評価が多いのに対し、潜在型危険に対しては「様子を見守り、状況に応じて注意」もしくは「のちほど適当な時に注意」とする評価が多い。しかしながら、「潜在型危険」の中には、燃焼実験中の机上可燃物の配置等、一瞬ののちには大きな事故につながるものもある。潜在型の危険を「見守る」かどうか、危険が顕在化する状況・場面を予測し判断することこそが危険予知訓練シートをより有効に教材として活用する際のポイントであるといえる。

6. 引用文献

- 桑原真由美（1997）小学校の理科実験における事故事例集。平成 7 年度科学研究費補助金（奨励研究（B））「小・中学校での理科実験の事故事例集の作成」, 61p.
- 村越 真（2006）野外活動場面における児童の危険認知の特徴。体育学研究, 51, p. 275-285.
- 村越 真・吉原崇恵（2007）II 小中学校における傷害とひやりハットの発生状況。平成 17-18 年度科学研究費補助金（萌芽研究）研究成果報告書「実技教科における教員と児童・生徒の危険予測・回避判断を育むプログラムの開発」, p. 3-14.
- 延原尊美（2004）6. 理科における野外活動での危険への意識。平成 15 年度学部長裁量経費プロジェクト実習安全学プロジェクト報告書「小中学校における傷害の実態とその要因について」, p. 16-17.
- 延原尊美（2005）地学野外実習の「安全のしおり」作成課題にみる大学生の危険意識。平成 16 年度学部長裁量経費プロジェクト「実技・実習教科における危険管理スキル育成のための授業試行に関する研究報告書」, p. 23-28.