

「知識・技術・技能」から見た 健康と運動に関する考察 — 登山の場合 —

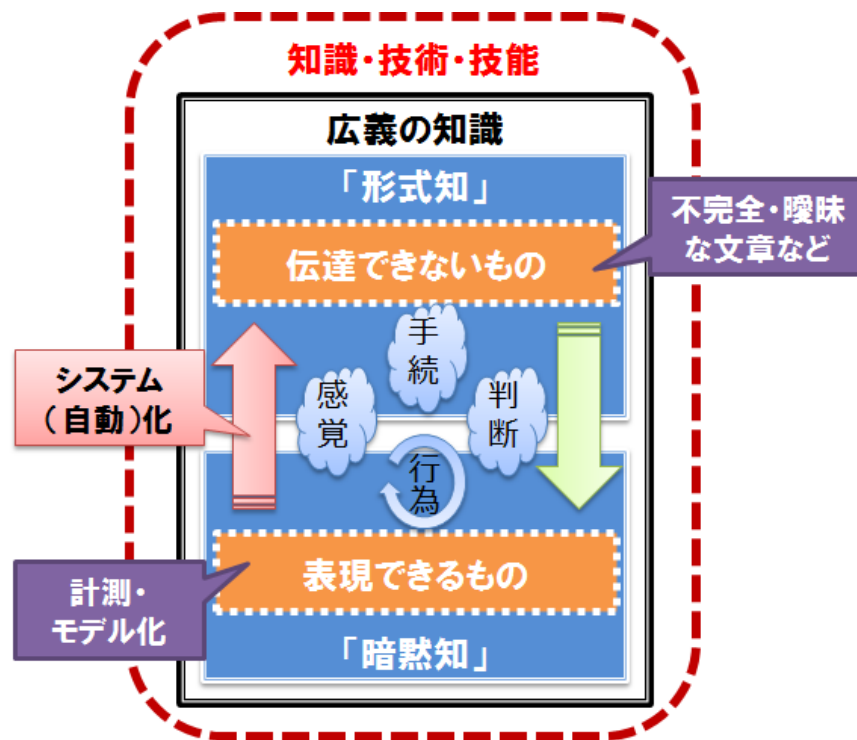
2015年7月29日(水)

SIG-KST運営委員
坂口 憲一

1. はじめに
2. 登山の概要
3. 登山の長所・短所
4. 登山の実例
 - ① 山行記録(塔ノ岳@丹沢)
 - ② 登山の効果(短期・長期)
5. 知識・技術・技能と登山の関係
6. まとめ
7. 今後の研究案(個人的関心)

■ 前回研究会(第24回:2015年3月5日実施)

- 過去の講演事例の類型化と視覚的な語彙に基づき、関連研究等で扱われる「暗黙知」および「形式知」との関係を整理したうえで、SIG-KSTにおける知識・技術・技能を図示した。



【出所】古川慈之:”知識・技術・技能の伝承支援に関する考察”, 人工知能学会第24回知識・技術・技能の伝承支援研究会 (2015) より筆者一部訂正

■ 今回(私の研究発表)

➤ 日常生活における具体的事象に適用し, 具体論としての考察を加えることで, SIG-KSTにおける知識・技術・技能の再整理 や 関連分野への応用を支援していくことを目的とする。

- ① 具体的事象⇒中高年者層から人気の高い「**登山**」
- ② 議論の焦点⇒**健康と運動**

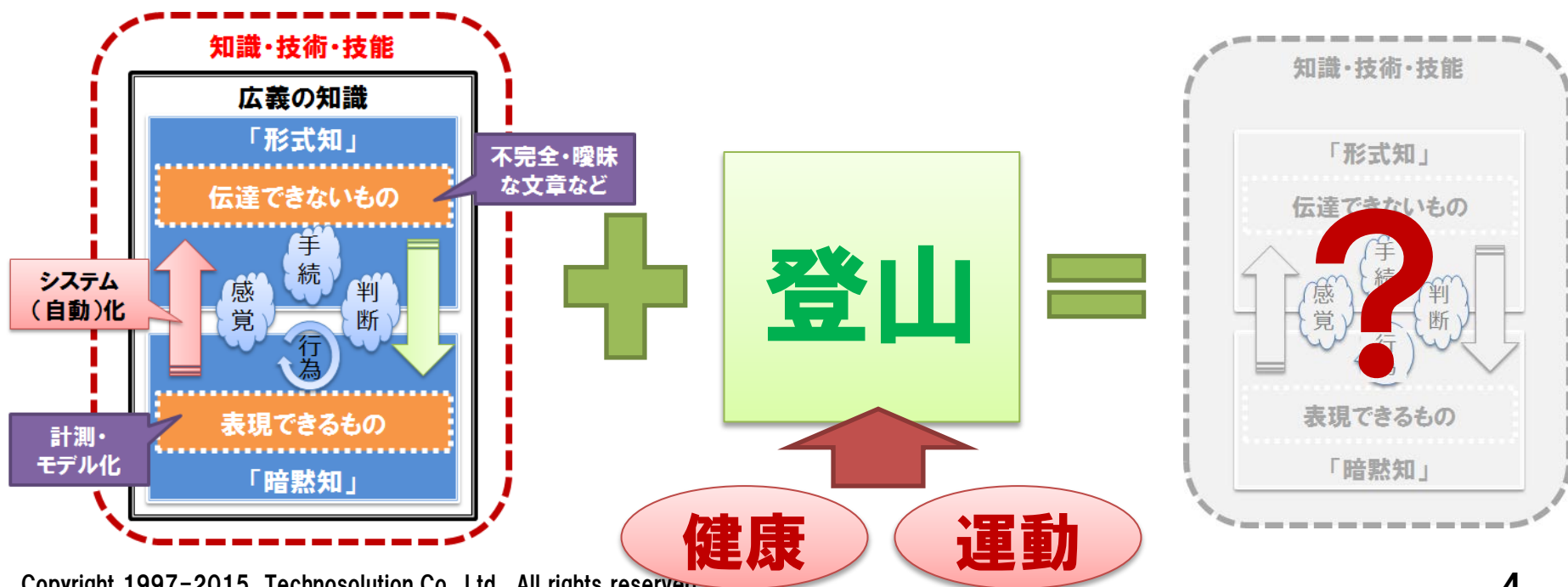


表1 登山の概要

登山人口	約860万人 ※ピークは2009年の約1,230万人（国民10人に1人の割合）
市場規模	約1,860億円 ※登山用品（靴・ウェア・キャンプなど） （出所）日本生産性本部：「レジャー白書2013」⇒登山人口・市場規模
登山ブーム	第一次：日本における近代アルピニズムの萌芽期（大正～昭和初期） 第二次：社会人山岳会（1956年～） ※日本人マナスル初登頂 第三次：中高年・百名山（1980年代後半～） 第四次：健康登山・山ガール（2009年～） ※2013年：富士山（世界文化遺産登録）
登山スタイル	トレッキング, アルパイン, クライミング, トレイルランニング
山岳団体	日本山岳会, 日本山岳協会, 日本勤労者山岳連盟, 国立登山研修所
学会	日本登山医学会, 日本山岳文化学会, 日本山岳修験学会
登山家	植村直己, 田部井淳子, 野口健, 竹内洋岳, 三浦雄一郎, 栗城史多, 山野井泰史・妙子, 平山ユージ, 安間佐千, 野口啓代（※敬称略）
山岳小説家	深田久弥, 新田次郎, 梓林太郎, 太田蘭三（※敬称略）
山岳写真家	白旗史朗, 西田省三, 穂苅三寿雄, 白川義員（※敬称略）
山岳雑誌	山と溪谷, 岳人, PEAKS, 新ハイキング, ランドネ, ワンダーフォーゲル
山岳映画	聖職の碑, 八甲田山死の彷徨, 黒部の太陽, 劔岳 点の記, 岳, 春を背負って
山岳漫画	岳 みんなの山, 神々の山嶺, 孤高の人, ヤマノススメ
テレビ番組	にっぽん百名山, 絶景百名山, 日本の名峰・絶景探訪
SNS	ヤマレコ, 山人(YAMADO)

表2 登山の長所

身体面

■ 持久力系（有酸素）運動による生活習慣病の改善・予防と健康寿命の延伸

① パワー（筋力・筋持久力）の増進

② 各種機能の強化：

循環器系（心臓・血管）・呼吸器系（気道・肺）・体温調節機能
平衡感覚（バランス感覚）

③ 体重・BMI・体脂肪率・脂質系数値等の改善

技術面

■ 歩行技術の上達

① 高度：登り・下り

② 地形：尾根・沢

③ 状態：鎖場・梯子・岩場・ガレ場・ザレ場・木道・階段・橋・渡渉・石畳

④ 天候：酷暑・酷寒・強風・降雨・降雪・氷

■ 準サバイバル技術の上達

テント泊、食事、天候、ファーストエイド（緊急・応急処置）*に関する知識・技術の習得 *AED、人工呼吸、包帯等

表2 登山の長所

心理面

- ① **森林浴効果**：リラックス・ストレス解消・活気増加・うつ状態の改善
- ② **達成感**：ピークハント・目標タイムの達成・目標ルートへの踏破
- ③ **雄大な自然への憧憬**
- ④ 未知への挑戦
- ⑤ 自立・自己探求
- ⑥ 懐古
- ⑦ **都市・集団生活からの解放**：孤独感の堪能
- ⑧ **一期一会の安心感**：登山道での挨拶、山小屋・テント場での団らん（会話・食事・飲酒・合唱など）
- ⑨ アイデア創出：閃き、思い出す

装備面

- ① **経験・山行に応じた装備類の充実化**
- ② **好きなブランド・嗜好に合わせた装備類の取捨選択**
- ③ **登山用品店での情報収集（登山経験者からのアドバイス含む）**
- ④ 使用経験に関する情報交換

登山の短所：遭難リスクの増大

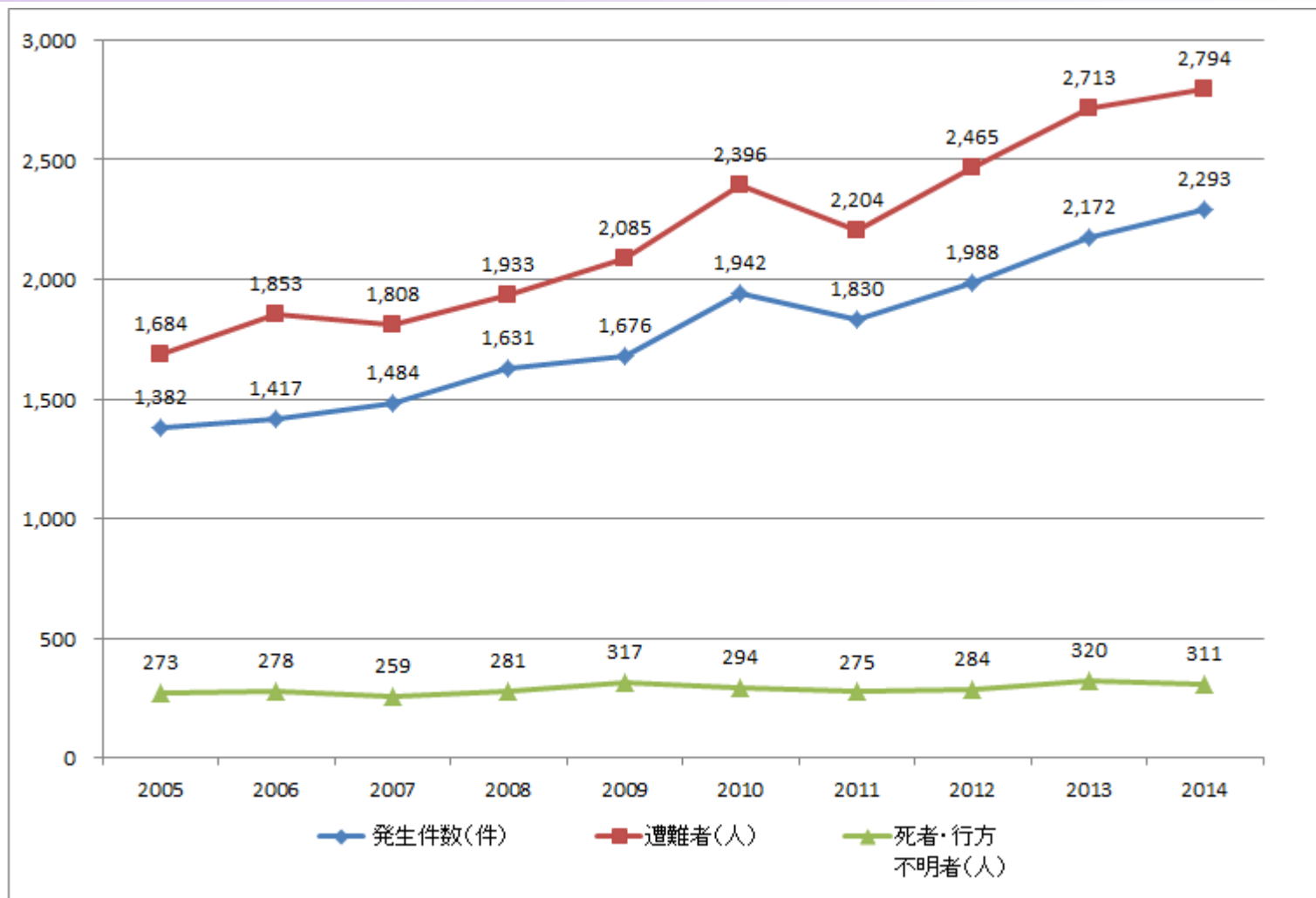


図1 山岳遭難発生状況(過去10年)

【出所】警察庁生活安全局地域課：平成26年中における山岳遭難の概況(2015)より筆者作成

登山の短所：遭難リスクの増大

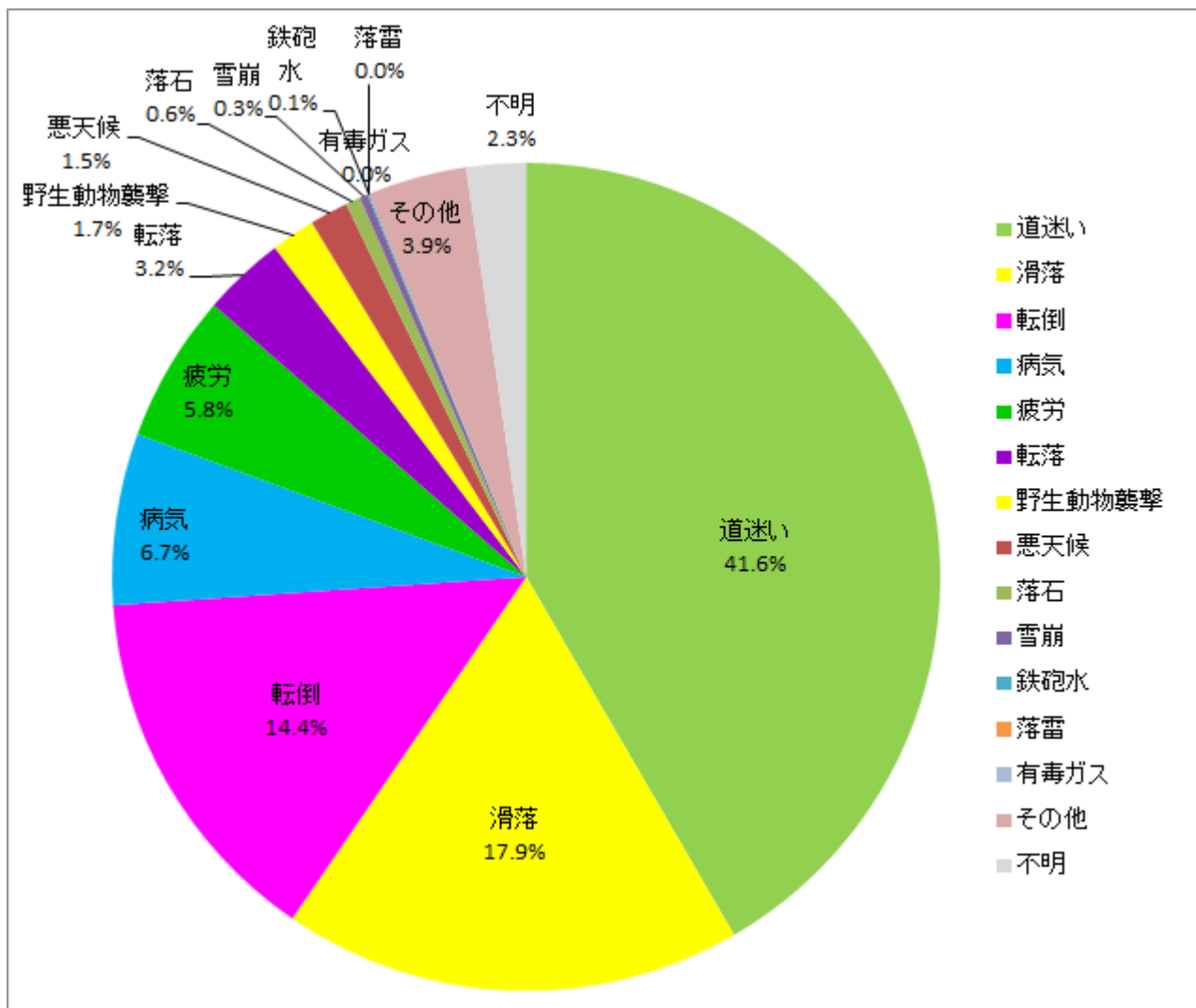


図2 態様別山岳遭難者の割合

【出所】警察庁生活安全局地域課：平成26年中における山岳遭難の概況（2015）より筆者作成

登山の短所：遭難リスクの増大

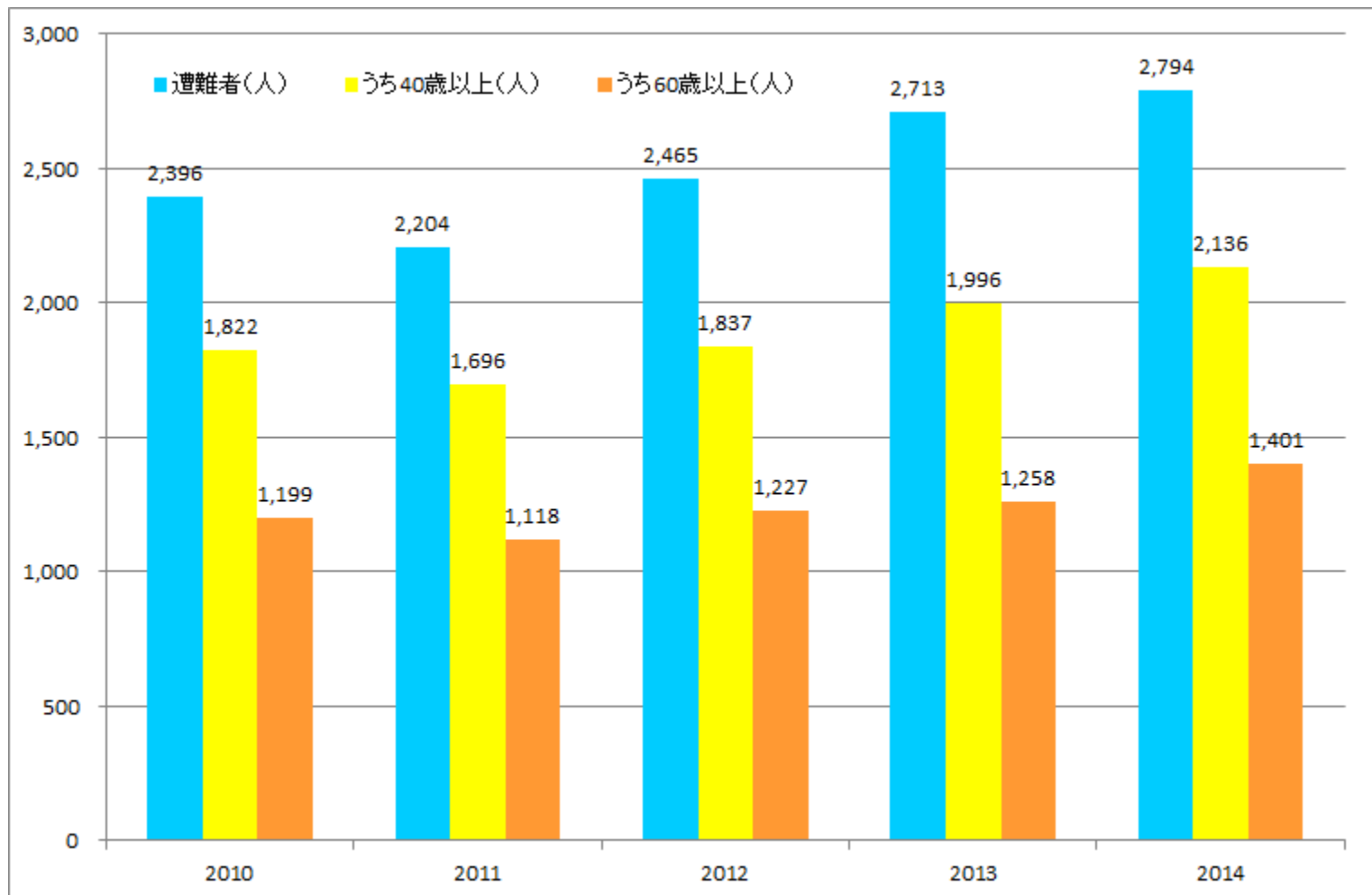


図3 40歳以上・60歳以上の遭難者(過去5年)

【出所】警察庁生活安全局地域課：平成26年中における山岳遭難の概況(2015)より筆者作成

表3 山行ルート

目的地	塔ノ岳（丹沢）
ルート	大倉－堀山の家－花立山荘－塔ノ岳
歩行距離	14.4km（往復）
標高差	1,201m（大倉290m－塔ノ岳1,491m） ※北アルプスの山行（1日分）に匹敵する.
標準時間	往路：3.5時間（210分）／復路：2.5時間（150分） ※歩行時間を対象にしているため、休憩時間が別途必要である.

登山の実例：山行記録

表4 山行記録

実施日	2015年7月15日 (水)
タイム (往路)	大倉8:17 – 堀山の家9:47 – 花立山荘10:23 – 塔ノ岳10:48 ※歩行時間：134分 (2.3時間) , 休憩時間：17分
(復路)	塔ノ岳12:00 – 花立山荘12:21 – 堀山の家12:50 – 大倉13:46 ※歩行時間：102分 (1.7時間) , 休憩時間：4分
装備重量	13kg (標準装備：6kg, 水：5.5kg, 食糧他：1.5kg) ※下山時の水消費量：3.0kg (2.5kg余り)
天候	天気：晴れ, 気温：32.0℃ (横浜) / 23.0℃ (塔ノ岳) ※気温差：-9.0℃ (100mごとに-0.6℃)

表5 登山者人数(往路)

年齢層	男性(人)	女性(人)	合計(人)	割合(%)
10代	0	2	2	3.3
20代	5	5	10	16.7
30代	4	4	8	13.3
40代	7	0	7	11.7
50代	8	4	12	20.0
60代以上	17	4	21	35.0
合計	41	19	60	100

登山者の6~7割が、
40代以上の中高年
者である。

表6 体組成計による測定結果

	平常時	下山後帰宅時	翌朝起床時
体重(kg)	72~74	71.9	73.5
BMI	22~23	22.6	23.1
体脂肪率(%)	15~17	15.8	16.3
筋肉量(kg)	57~58	57.8	58.3
内臓脂肪(レベル)	9~10	8.5	9.5
基礎代謝量(kcal/日)	1,680~1,730	1,680	1,710
体内年齢(歳)	31~33	31	32

登山の実例：登山の効果

※2015年7月25日(塔ノ岳～鍋割山)の結果⇒開始7:15／下山14:15(行動7時間)

	平常時	下山後帰宅時	翌朝起床時
体重(kg)	72～74	70.8	73.4
BMI	22～23	22.2	23.0
体脂肪率(%)	15～17	14.0	15.9
筋肉量(kg)	57～58	57.7	58.5
内臓脂肪(レベル)	9～10	7.5	9.0
基礎代謝量(kcal/日)	1,680～1,730	1,686	1,716
体内年齢(歳)	31～33	29	31

登山の実例：登山の効果

表7 年間山行日数(過去5年)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
年間山行日数	5	32	41	33	31	16
1ヶ月平均	1.3	2.7	3.4	2.8	2.6	2.3

※2010年9～12月、2015年1～7月

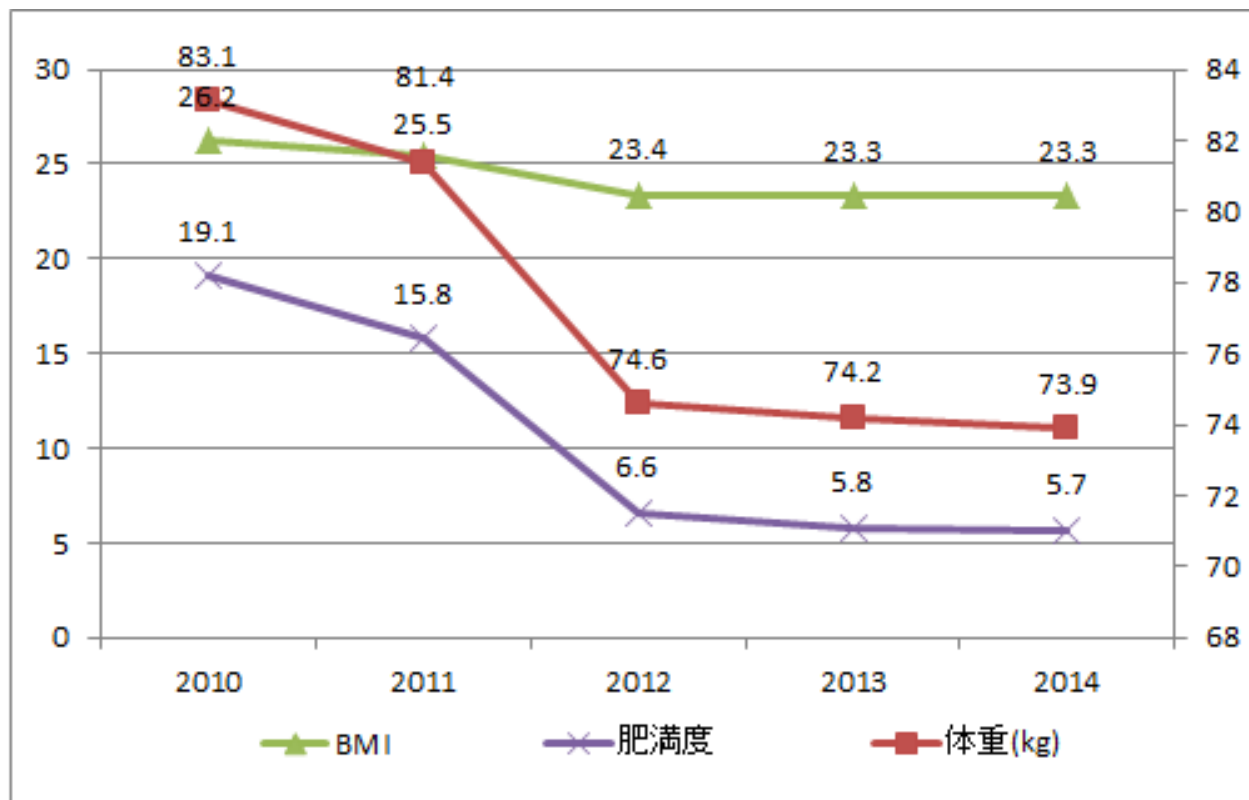


図4 健康診断結果(過去5年)

知識・技術・技能と登山の関係



【システム(自動)化】

- ① 登山者の通過人数調査
- ② 位置情報を利用した遭難防止システム(実証実験中)

- ※ 地理的条件・費用対効果が問題
- ③ 高齢者向けの歩行指南サービス
- ④ 緊急時の山行ルート推薦システム

【計測・モデル化】

- ① 位置情報(GPS, iBeacon, NFC)
- ② 登山者の動作(目線, 視界など)
- ※ 赤外線・モーション・動画
- ③ 身体測定・体力測定
- ※ 行動中の計測が困難
- ④ 心理状況・精神状態の把握

知識・技術・技能

広義の知識

「形式知」

伝達できないもの



表現できるもの

「暗黙知」

登山動機

【不完全・曖昧な文章など】
「なぜ山に登るのか？」

形式知から暗黙知への変換過程

- ① 理解・納得
- ② 受入・共感
- ③ 自律的動機づけ

【暗黙知の弱体化・無力化】
危険予知能力 × 過信・油断・軽視

山岳
遭難

図5 知識・技術・技能と登山の関係

- 1. 日常生活における具体的事象として「登山」を取り上げ、登山の概要・特徴・実例に基づいて、SIG-KSTにおける知識・技術・技能を考察することを試みた。**
- 2. 考察の結果、以下の3点を指摘した。**
 - ① 技術進歩によって「表現可能な暗黙知」を計測・モデル化し、システム(自動)化を進めている事例を紹介した。**
 - ② 「伝達困難な形式知」の具体例を示し、形式知から暗黙知への変換過程について考察を加えた。**
 - ③ 過信・油断・軽視などによって、暗黙知が弱体化・無力化するケースを取り上げた。**

1. “登山の効果”の科学的検証

- 一般登山者でも比較的容易に効果を確認
- 登山前後・登山中の活動を簡単にデータ化
※目標: 非医療関係者が、一般家庭用機器を使う
- 酸素消費量⇒エネルギー消費量を推測
- 結果データの評価手法をモデル化



早速、活動量計を購入して試してみました。

- ・カロリズム EXPERT(タニタ)
- ・2015/7/25(土) 塔ノ岳～鍋割山

【所感】

- ①消費カロリー、脂肪燃焼量、歩行&走行距離を自動計測するので簡単に確認できる。
- ②正確な歩幅(歩き&走り)を登録しないと歩行距離やカロリーが正しくない。
- ③登り&下りの位置エネルギーや荷物の重量エネルギーは計測できない。

2. 下山時の最適な歩行スタイルの解析

- 滑りやすい斜面や石畳などの歩き方
- 最適な姿勢や足の出し方などを科学的に解析したい
- 筆者の仮説: 女性や高齢者の歩き方はとくに上手
- 転倒・痛み・疲労を回避し、安全登山に寄与できる

3. “健康経営[®]”に対するITの貢献

- 健康経営:「**長期的な継続・維持**」を重視
- 経営管理:生産性向上やリスク評価の**数値化**
- ソーシャルメディアや人材情報の活用？

【既存のビジネス】

