

好奇心の趣くまま

東京大学
岡部 洋一

KIBO HUT



CONGRATULATIONS!

← YOU ARE NOW AT

UHURU PEAK, TANZANIA, 5895M. AMSL.

AFRICA'S HIGHEST POINT
WORLD'S HIGHEST FREE-STANDING MOUNTAIN

ON THE WORLD'S LARGEST VOLCANOE.
MOUNT KILIMANGARO





モットー

- ◆ 好奇心ドリブン (理屈が好き)
- ◆ どこまで分かっている、どこからが分かっているかの境を明確に (岡村先生)
- ◆ 分かっていることを、少しでも分かってもらう努力を続けること
- ◆ ある程度調べて分からなかったら自力で解く。
あまり論文は読まない

学生・院生時代 (1965-1972)

- ◆ Q. 耳(4年五月祭、蝸牛管は何をしているのか)
A. 自己相関関数モデル
- ◆ Q. 発振器(成功体験→博士論文)
A. 可変インピーダンス
インピーダンスに振幅依存がある
インピーダンスに周波数依存がある
ならば、微分方程式に持ち込める
- ◆ Q. 人間の頭はどのようにして出来上がっていく
のだろう(斎藤正男先生の後押し)

助教授時代前半 (1972-1977)

- ◆ Q. 磁気バブルのキャッピング層
なぜ、色々な加工の結果が同じような効果を現すか
A. キャッピング層の磁区で理解できる
- ◆ Q. 単一磁束量子 (SFQ) を使って論理が作れるか
A. (田村) 作れる→作った
- ◆ Q. 人間の頭はどのようにして出来上がっていくのだろう→

助教授時代中ごろ(1978-1983)

- ◆ Q. 接合中の超伝導電子の振る舞い
A. 一部三端子素子として実現
GL 方程式や境界条件などまだ不明
- ◆ Q. Bio-Savart の法則は教育的でない
- ◆ Q. 量子力学の運動量の根本原理は
A. 回転の空間構造だけで決まる

助教授時代後半 (1984-1989)

- ◆ Q. 人間の頭はどのようにして出来上がっていくのだろうか→
- ◆ Q. 単一磁束量子は本当に単一か
A. 本当に単一

教授時代前半 (1990-1994)

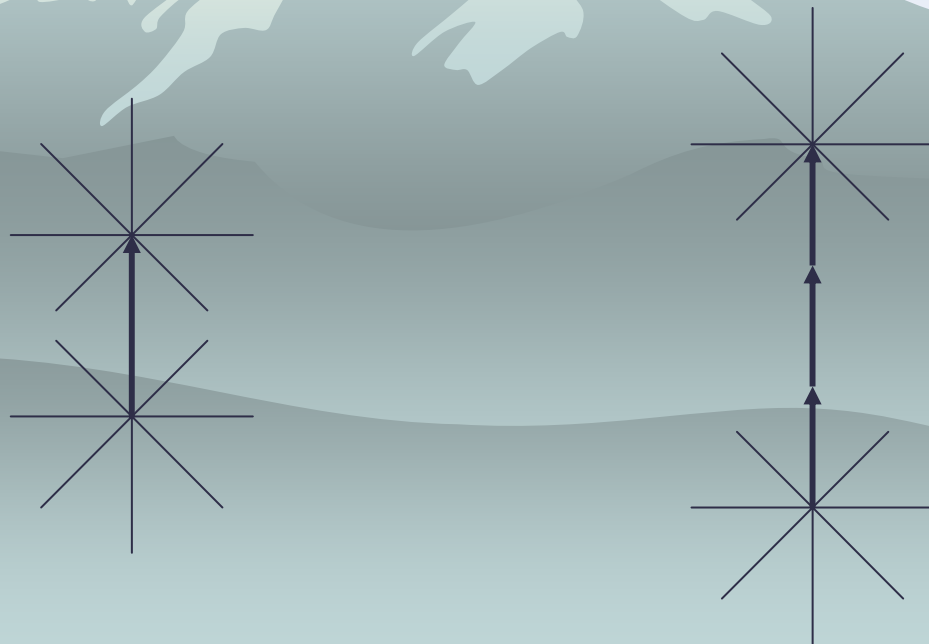
- ◆ Q. 我々の考えた中庸主義は使えるのか
A. 反射運動が説明できる→
- ◆ Q. 変数の方が多い連立方程式で、もっともらしい解は何か
A. 生体磁場の逆問題→
- ◆ Q. スキーの速度はなぜポテンシャルエネルギーで決まらないのだろう→

教授時代中ごろ (1995-1998)

- ◆ Q. 単一磁束量子を使ってレベル論理は達成できないか
A. BSFQ 回路として実現
- ◆ Q. 超伝導インタクダンスを組織的に解く方法
A. 完成
- ◆ Q. 中庸主義の応用
A. 自己運動の実現→
- ◆ Q. ガウスとアンペールがあまりに非対称

Bio-Savart の法則の再理解

- ◆ 電流素片の両端に入出する電流を加え、連続にした総電流の作る磁界は Bio-Savart の磁界となる



回転積分の新しい定義

$$\oint_S \mathbf{dS} \times \mathbf{A} = \int_V dV \operatorname{rot} \mathbf{A}$$

$$\oint_S \mathbf{dS} \times \mathbf{B} = \mu_0 I \int_V \mathbf{dr}$$

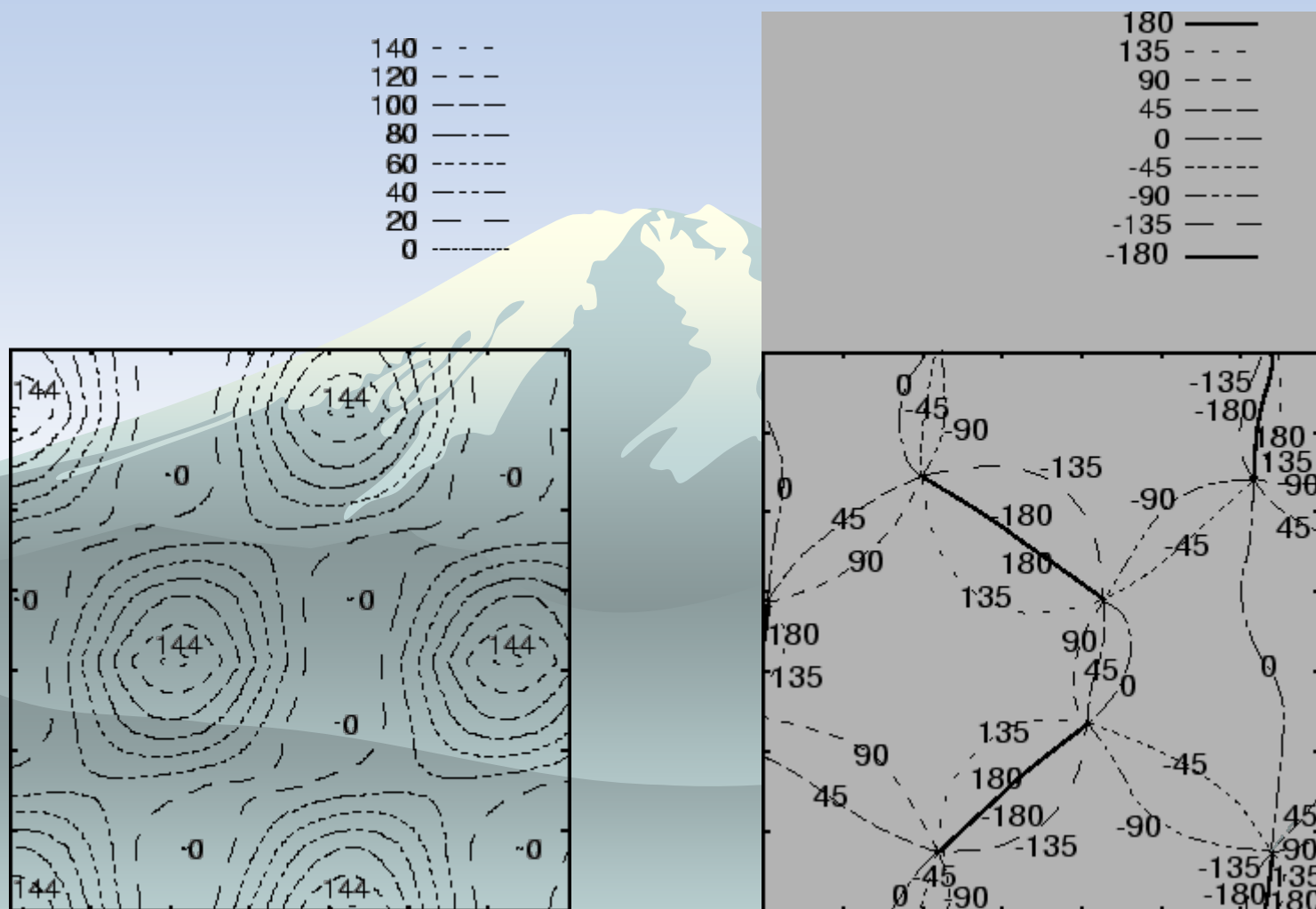
$$\oint_S \mathbf{dS} \times \mathbf{B} = \mu_0 \int_V dV \mathbf{J}$$

$$\operatorname{rot} \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$$

部局長時代 (1999-2006)

- ◆ Q. 複式簿記が分からない。資本って何か
A. 勉強したら分かった
企業の目標は利益最大化
- ◆ Q. スペックルパターンの性質
A. 干渉により真黒な点ができる→
- ◆ Q. 企業と違って利益最大化でうまく動かない組織の評価指標はどう設定するか
A. 情報基盤センターのようなところはサービスの最大化であり、それは利用者の増加で測れるのではないか
- ◆ Q. 複数入力ある場合の中庸主義→

スペックルパターンの構造



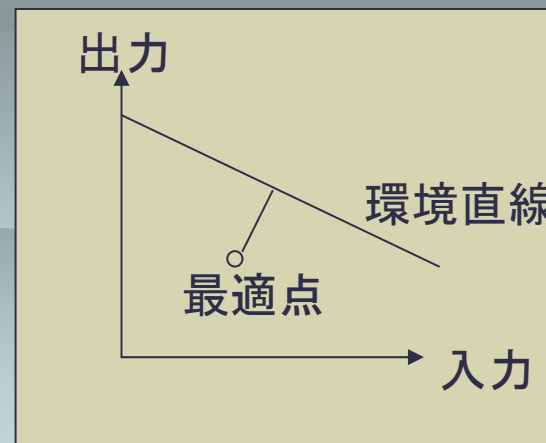


生物は何のために脳を変えるのか

- ◆ うまく生きるため、長生きできるため
- ◆ 危険回避できるようにしている
強い刺激を避けたい
- ◆ これでシミュレーションすると、自閉的になる
- ◆ どこかおかしい

中庸主義

- ◆ 人間にパソコンを介した人工的環境を作る
- ◆ 人間に刺激(入力)を与える。その刺激は人間の努力(出力)によって制御できる
- ◆ 人間は入力を強すぎず弱すぎないようにする
このとき出力も強すぎず弱すぎないようにする (坂本、相澤)
- ◆ 生物の根源原理

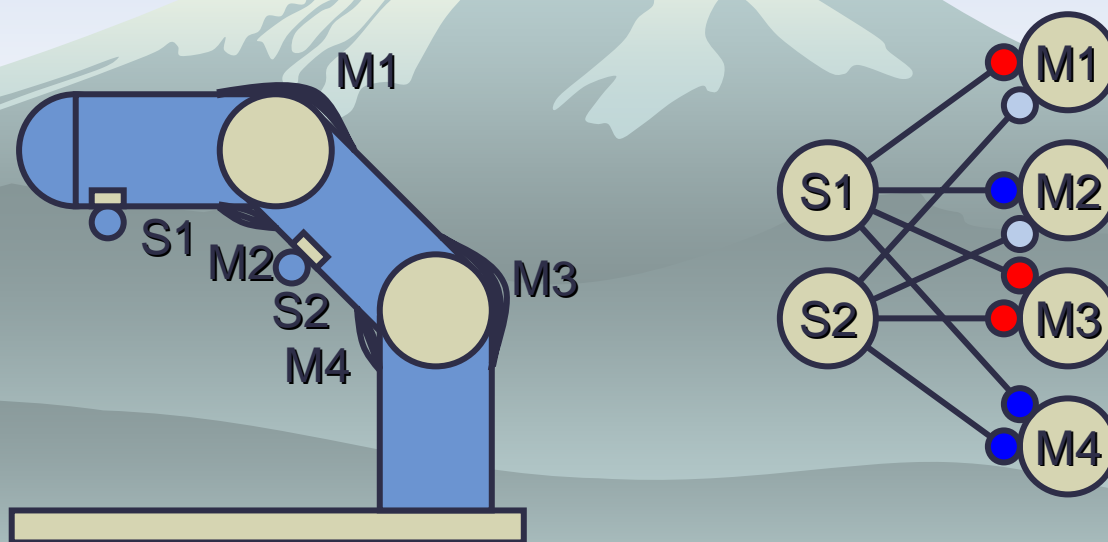


脳を変化させる原理

- ◆ 脳の中で変化できるものはニューロン間の結合である
- ◆ 結合を変化し、
 $(\text{入力}-\text{最適レベル})^2 + (\text{出力}-\text{最適レベル})^2$
を最小化する
- ◆ 入力とか出力は絶対レベルだろうか、変化の振幅レベルだろうか。振幅レベルのよう

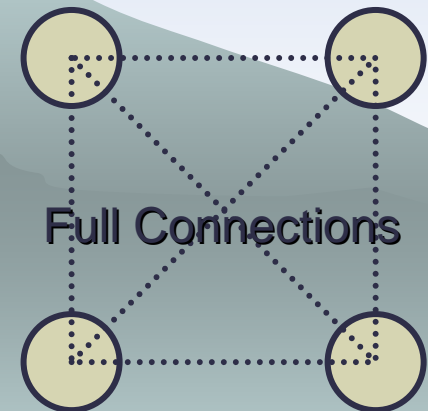
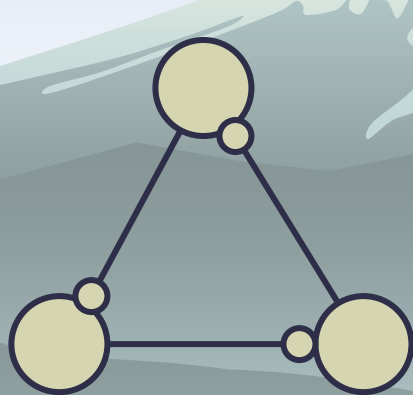
危機回避のための 反射系の形成

- ◆ 危険反射系は生得的と言われている
- ◆ 中庸主義により、人工腕に反射系が形成される

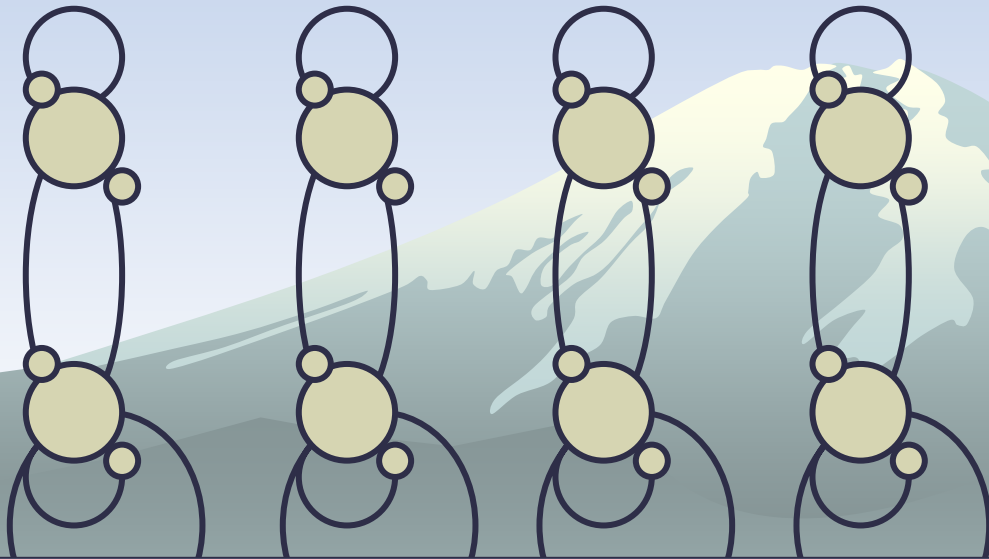


振動系の形成

- ◆ 外部入力が無くなってくると、交流中庸主義の結果、ループ利得が 1 に近寄り、ついには自己発振する



外部結合した振動子群



機械結合系



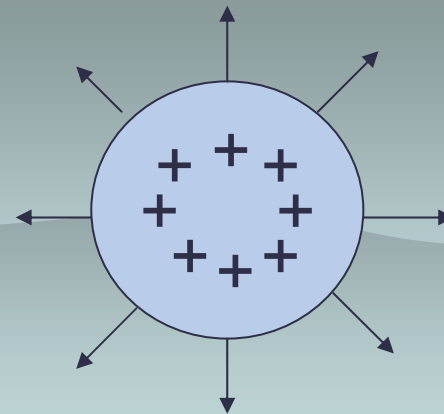
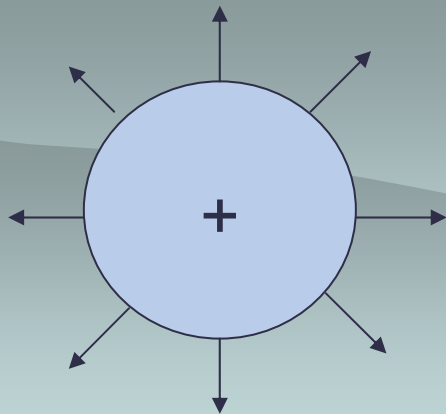
今後の問題

- ◆ パターン認識などを理解するためには、複数入力時の行動規範がわからないと駄目
- ◆ どうも、すべてを中庸にしたいようである
- ◆ 近接した入力については、入力レベルを近づけたい努力が働くようである？
- ◆ 最適点に達するための効率的な戦略は？



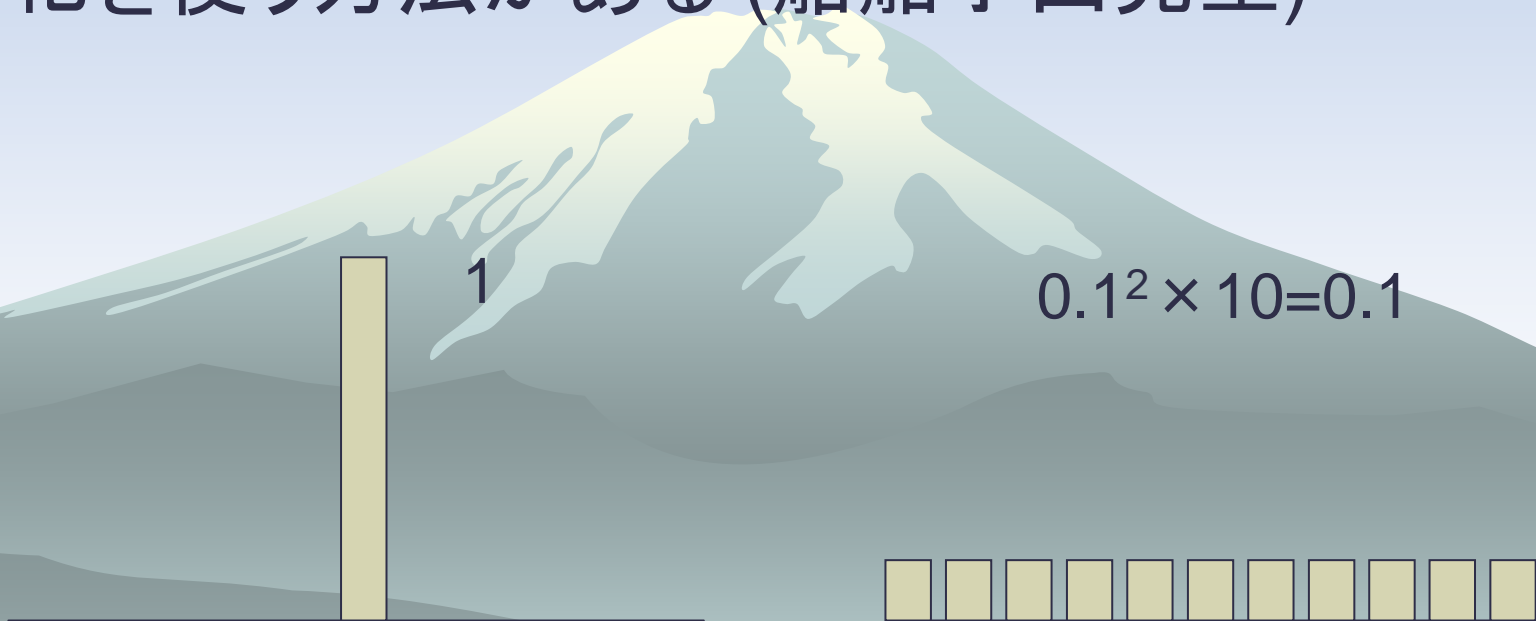
脳磁波測定による電流源の推定

- ◆ 点電荷と分布電荷の区別が外部からの測定で分かるか
- ◆ でも、普通は左図ではないかと推定する
- ◆ 電流の場合はトロイダル



集中と分散

- ◆ 産業の集中の程度を表すのに $\sum x_i^2$ の最大化を使う方法がある (船舶小山先生)

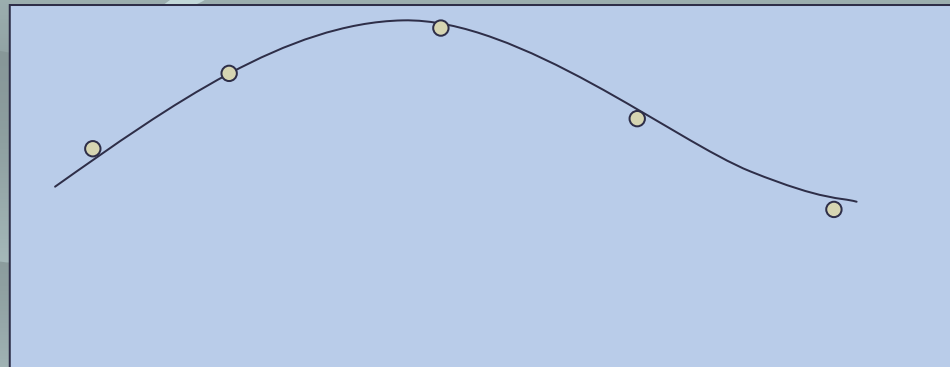


源の強さの二乗和の最大化

- ◆ 強さの二乗和の最小化だと一般化行列法が使えるが二乗和の最大化だと計算が大変
- ◆ 絶対値の和で置き換えると、線形計画法が使える
- ◆ なるべく少ない要素を使って近似するようになる
- ◆ Developed by 石賀、松浦

Matching Pursuit 法

- ◆ 中途半端な正弦波データは近似しづらい
- ◆ Fourier 変換だと、基本波とその高調波しか使えないが、この方法だと色々な波数から自動的に選ぶことができる

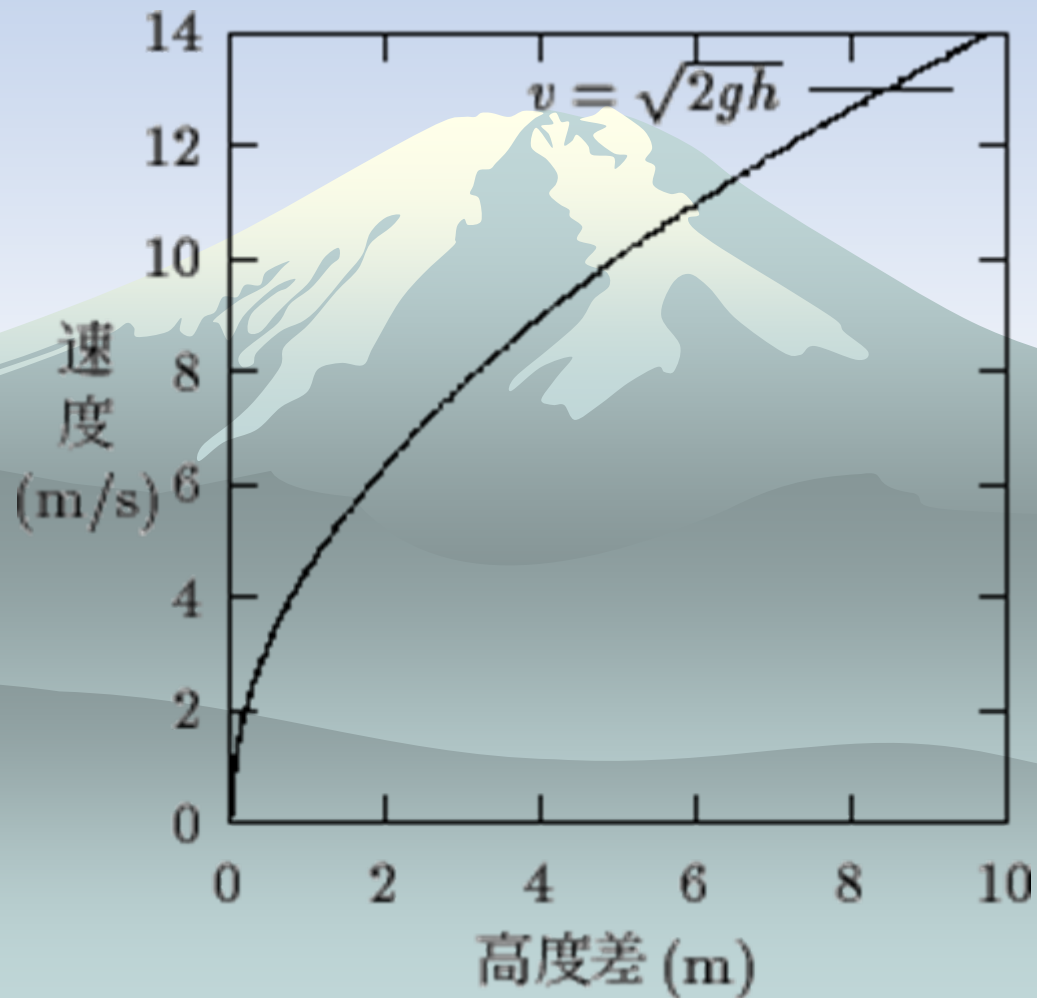




スキー

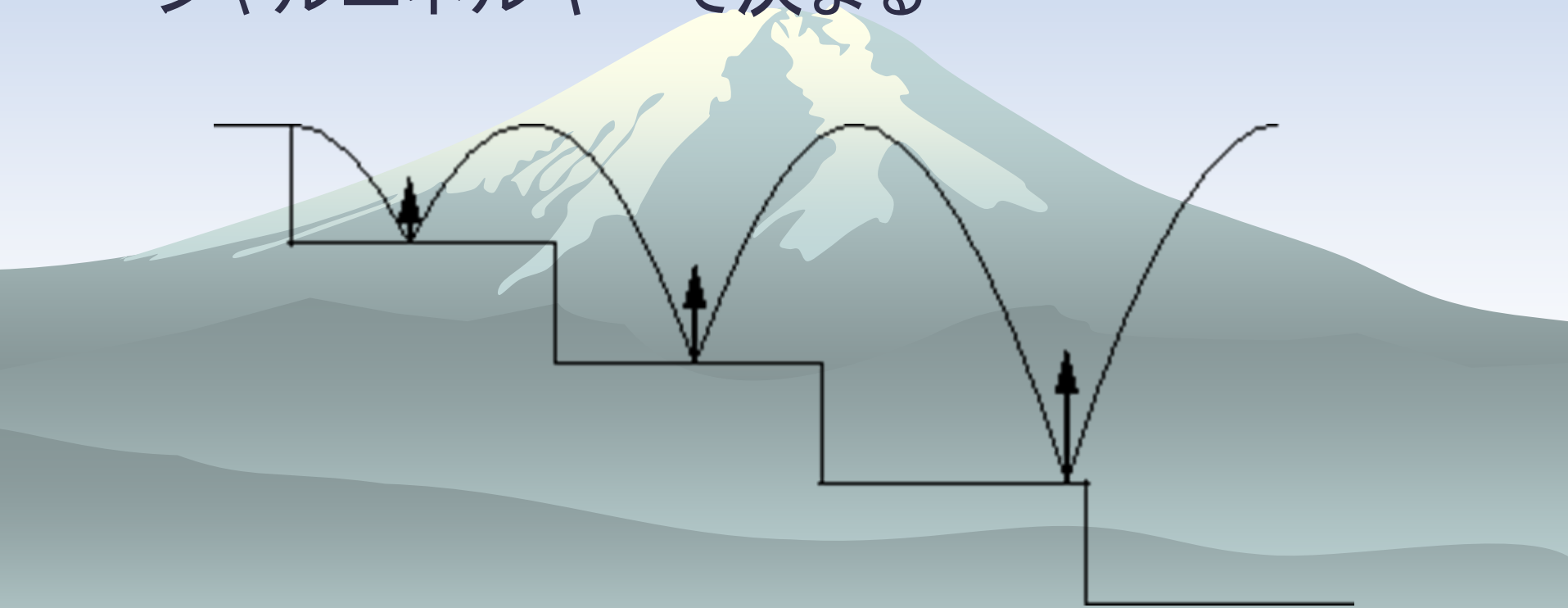
- ◆ スキーは摩擦が少ないのに、なぜポテンシャルエネルギーに対応する速度にならないか
- ◆ 摩擦のないカーブしたレールの上を走るトロツコの上では、どう足掻いてもトロツコの速度を制御することはできないか（インディ・ジョーンズ？）

高度差による速度の上昇



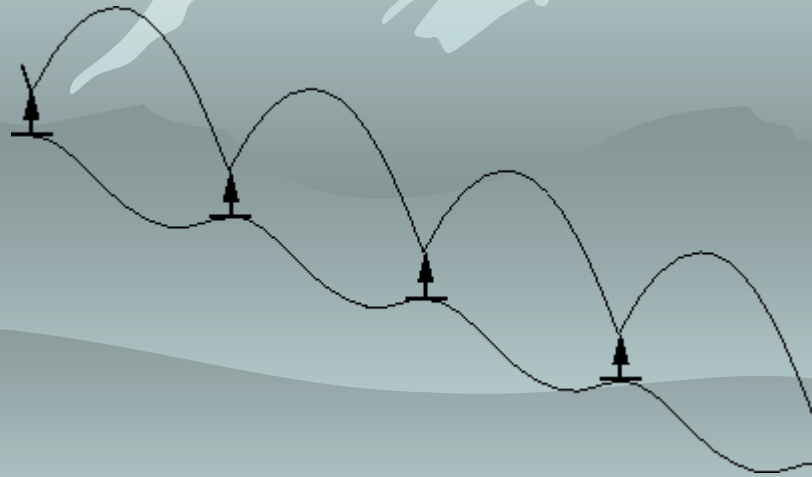
階段でのボール

- ◆ ボールを階段で落とすと、その速度はポテンシャルエネルギーで決まる



階段での人間

- ◆ 人間は速度を制御して降りられる
- ◆ 力のかかるときに足を縮めると、運動エネルギーを吸収できる

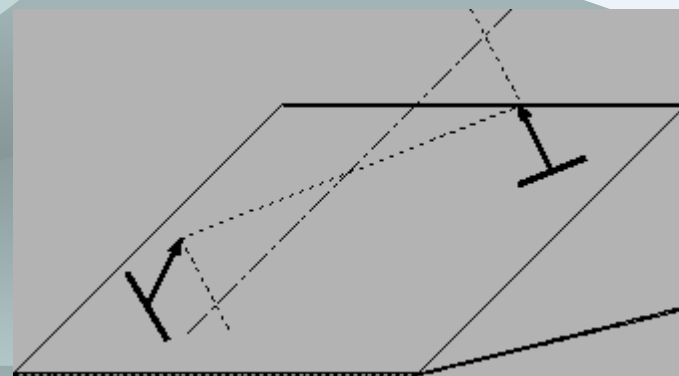
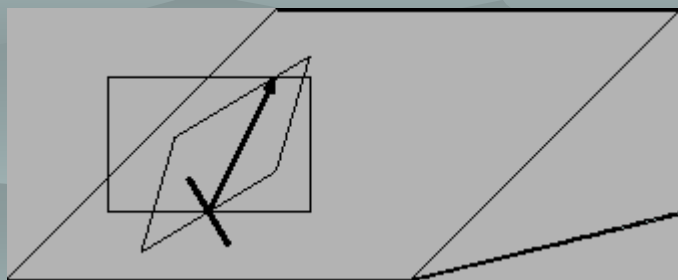


常に前傾したバーンでは可能か

- ◆ ジャンプターンで考えてみよう
- ◆ 板を真下に向けてジャンプすると、前向きの撃力を受けるので、前方加速される
- ◆ 水平に置くと、摩擦のある階段と同じで、撃力を上向きも前後にも制御できる

斜面斜めに置いてジャンプ

- ◆ 斜めに置くと、フォールラインに寄せる撃力と上向き撃力が得られる。もちろん、前後の撃力も作れる



スキーの結論

- ◆ 普通のジャンプターンで速度制御は可能である
- ◆ これを滑らかにすれば普通のターンになる
- ◆ インディ・ジョーンズは、カーブで前方からの力を感じるとき、そちらへ重心を移動することにより、ブレーキがなくてもトロツコ速度を制御できる
- ◆ スキー場でのコブの生成過程は、Magnetronや進行波管の原理と同じと思われる



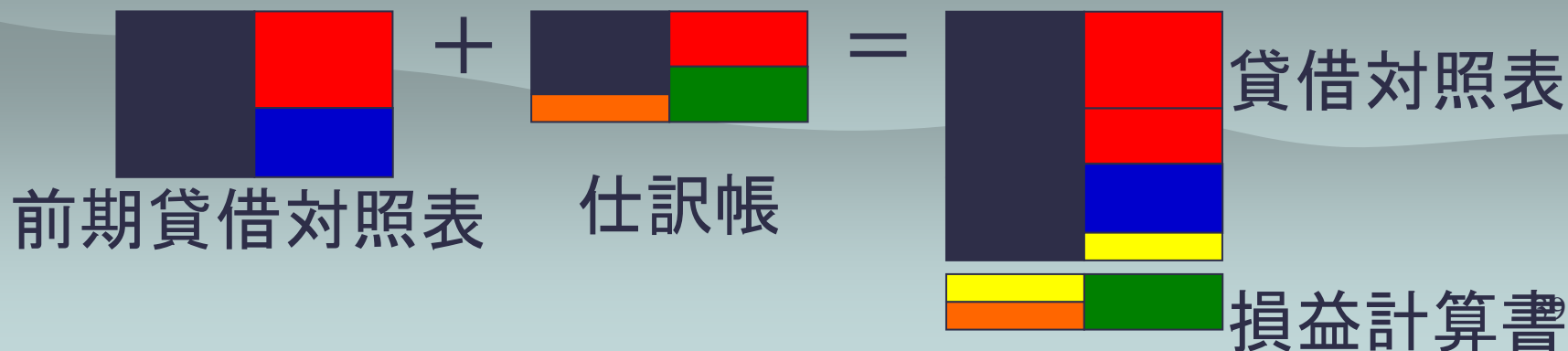
複式簿記の原理

- ◆ 単式簿記の現金管理に対して財産全体（現金、預金、備品、商品、借入金）の管理
- ◆ 前年度の繰越財産に今年度の財産の増減を加えれば、今年度末の繰越財産が得られる
- ◆ 今年度の財産の増減の把握→仕訳帳

❖ 財産増		財産減	財産の移動
❖ 財産増		!収益	財産の純増
❖ !費用		財産減	財産の純減
- ◆ 財産の増減は !収益と !費用の差と一致

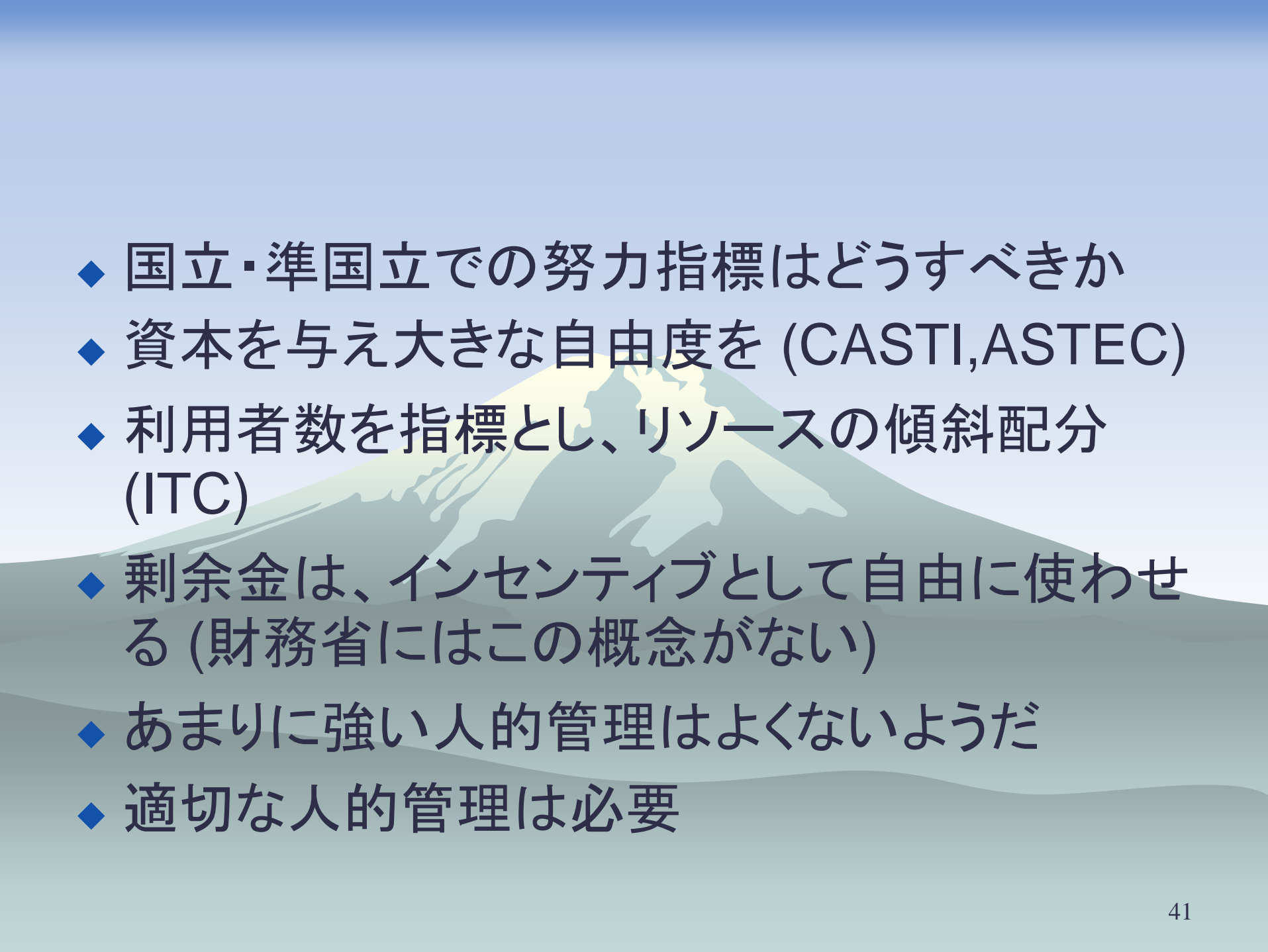
貸借対照表と損益計算書

- ◆ 当期利益 = !収益 - !費用 が正であると、それだけの財産増がある (企業の目的)
- ◆ 当期の !収益 と !費用 をまとめて記したものが損益計算書
- ◆ 当期末の繰越財産を記したものが貸借対照表



管理業務について

- ◆ よいフィードバックループの導入
まだよくわからず、悩んでいる
- ◆ 組織のミッションを明白に
- ◆ 現場主義で問題点を把握
- ◆ わかりやすい努力指標（企業なら利益）
- ◆ 達成度に応じた自由度やリソースを与える
- ◆ 新企画に与えるリソースは管理者の判断

- 
- A stylized, light-colored illustration of Mount Fuji is centered in the background, partially obscured by the text. The mountain is depicted with soft, layered peaks and a gentle slope, rendered in shades of light green and yellow against a blue sky gradient.
- ◆ 国立・準国立での努力指標はどうすべきか
 - ◆ 資本を与え大きな自由度を (CASTI, ASTEC)
 - ◆ 利用者数を指標とし、リソースの傾斜配分 (ITC)
 - ◆ 剰余金は、インセンティブとして自由に使わせる (財務省にはこの概念がない)
 - ◆ あまりに強い人的管理はよくないようだ
 - ◆ 適切な人的管理は必要

むすび

- ◆ やや、発散的過ぎた研究生生活だったかも
ルネッサンス時代ならよかったのか
- ◆ 時代の波には乗れなかったのかな
特に最後は貧乏所帯だった
- ◆ 競争は少なかったので、マイペースが保てた
- ◆ 少なくとも、自分は楽しかった
学生さんも楽しめたのでは...
- ◆ 好奇心の薦め



光岳

標高
二五九一M

ご清聴ありがとうございました

- ◆ こんなに楽しく研究・教育・運営をやってこられたのは皆様のおかげです
- ◆ 沢山の人に一緒に遊んでももらいました
- ◆ 最後に理解と協力してくれた奥様と家族に感謝します
- ◆ Thank you, everyone, for supporting me!