

AI(人工知能)概論【II】

第6講 機械学習の基本概念

岐阜女子大学 特任教授
澤井 進

目次

- 6. 1 機械学習とは
- 6. 2 教師あり学習
- 6. 3 教師なし学習
- 6. 4 強化学習
- 6. 5 学習過程と評価指標
- 6. 6 過学習

【学習目標】

- ・ 機械学習の仕組みと種類を理解する
- ・ 学習過程と評価指標を説明できる
- ・ 過学習とその対策を理解する

6.1 機械学習とは(1)

- ・ データからパターンを学び予測や分類に活用する技術
- ・ 教育、医療、金融など幅広い分野で活用可能

6.1 機械学習とは(2)

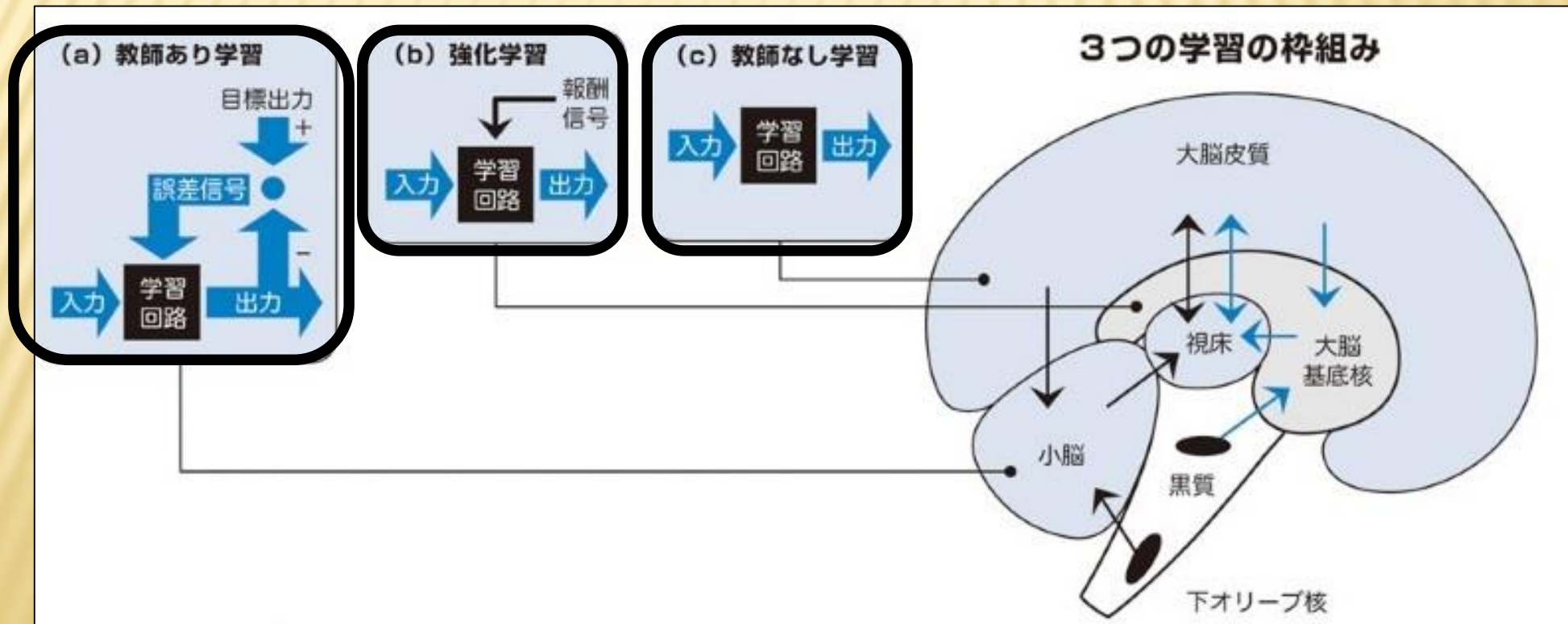


機械学習を用いて脳活動から心の中でイメージした内容を分類し画像化

6.1 機械学習とは(3)

●「機械学習」の枠組み

下図は、人間の脳の神経細胞が層状に接続した構造を模擬した**機械学習の三つの枠組み**である。



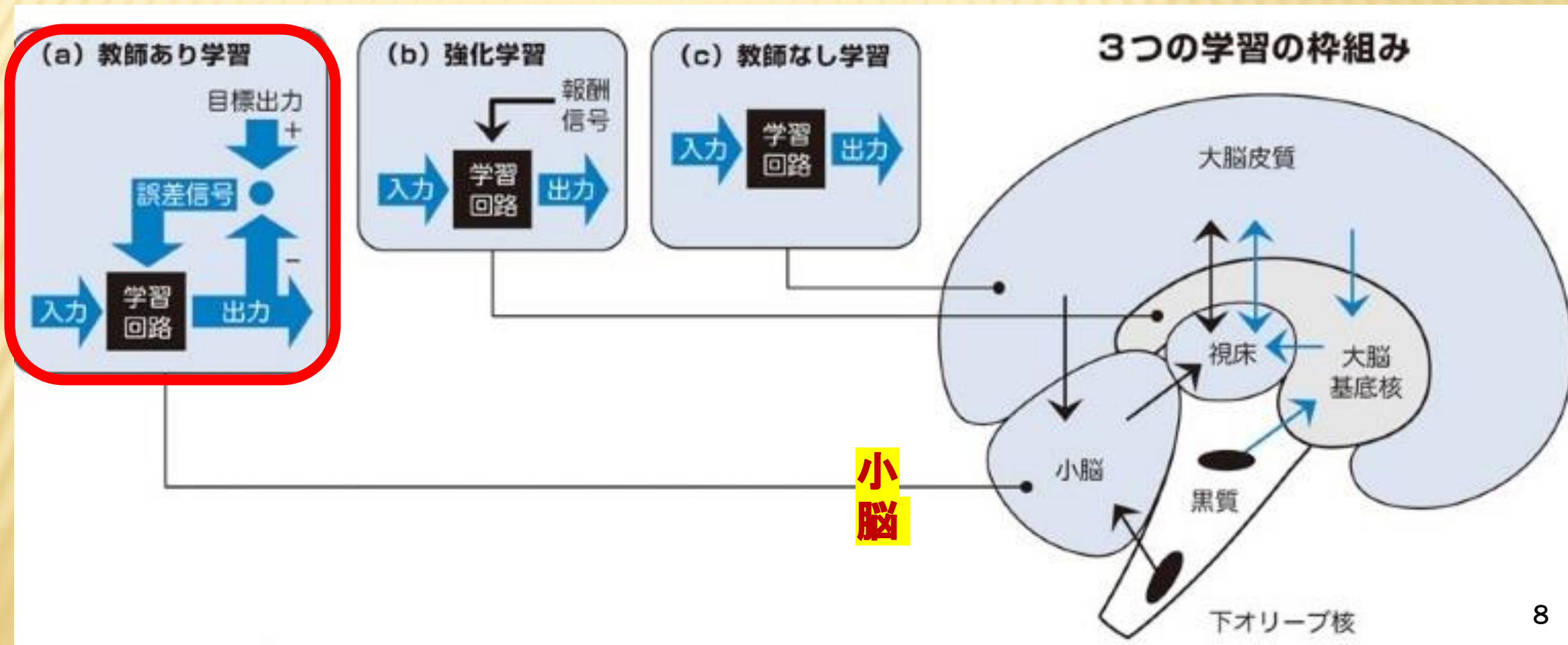
6.2 教師あり学習(1)

- **正解付きデータで学習**
- **例：テスト結果から合否を予測、画像分類**

**例：成績→合否
画像→猫/犬**

6.2 教師あり学習(2)

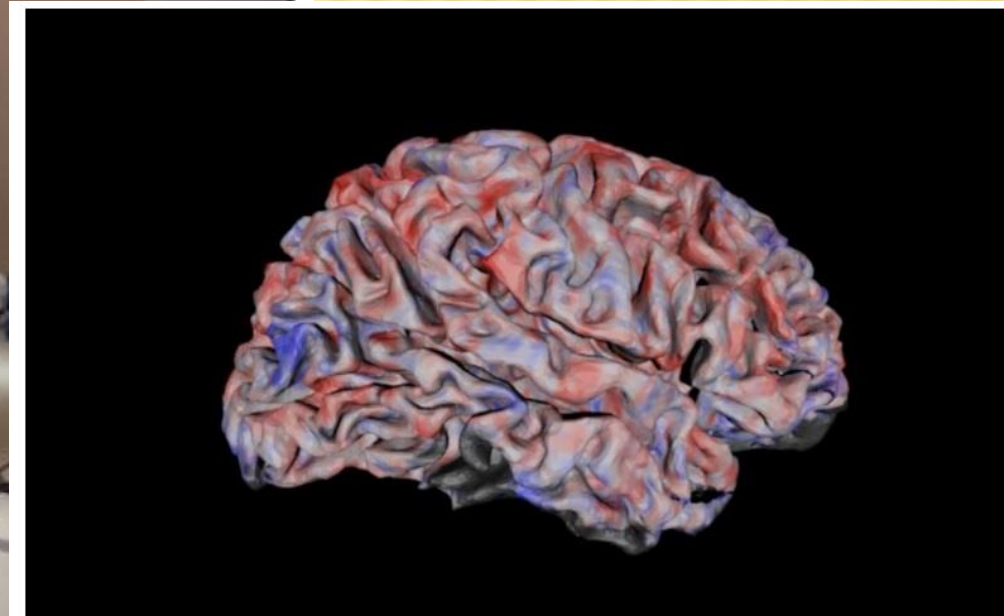
主に、小脳が担う学習機能である。

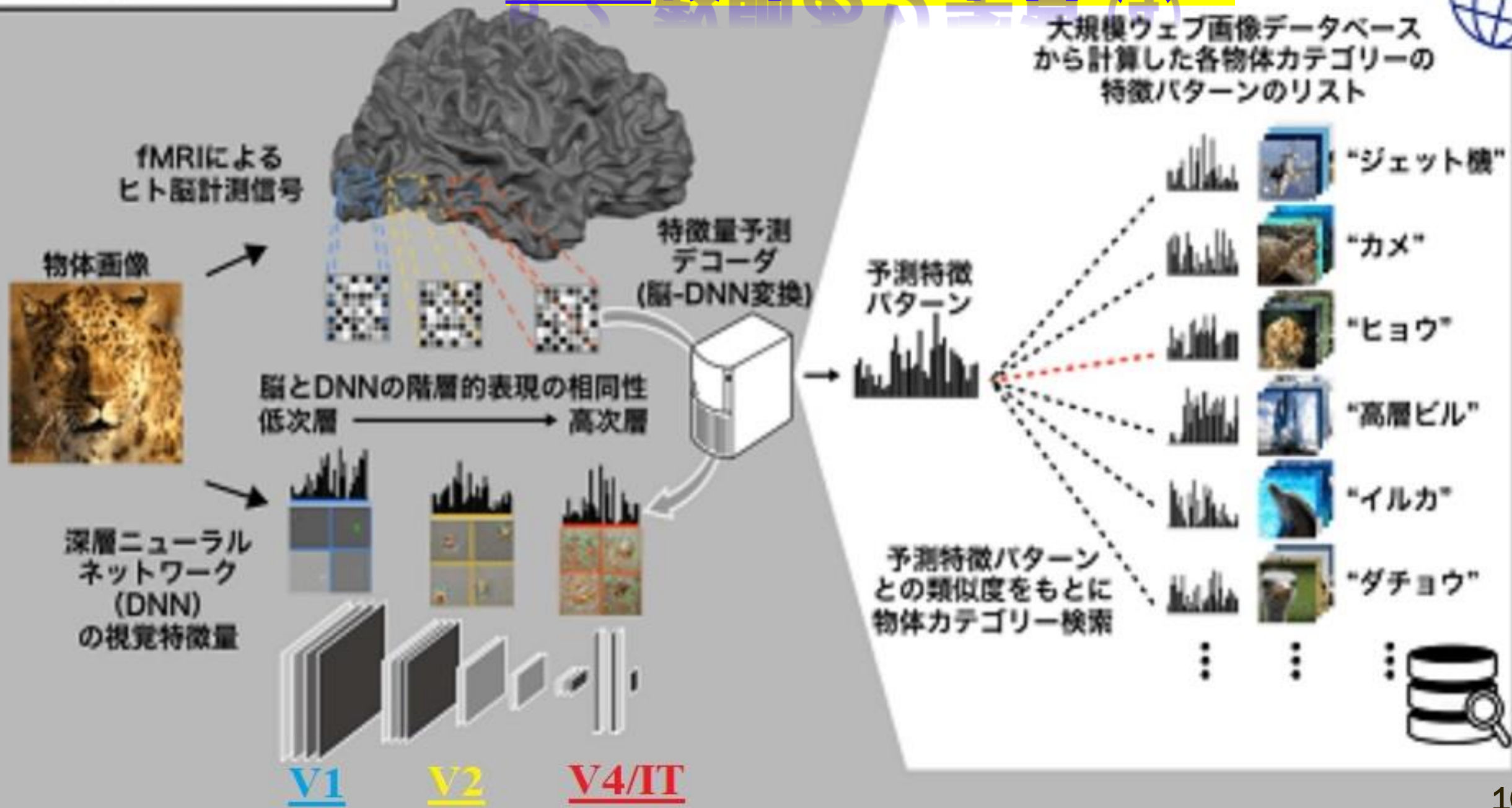


6.2 教師あり学習(3)

●脳の仕組みを解明する

視覚野で神経活動が活発になっている部位をfMRIで測定





6.2 教師あり学習(5)

正しい入出力の組合せを与えて学習することで、新規の入力に対し、適切な出力が出せる。

誤差逆伝播法 (Back Propagation) が、その代表的手法である。また、正解、若しくは誤りを入力として、未経験入力に対する意志を決定する決定木 (DecisionTree) の作成などもある。

6.2 教師あり学習(6)

●数例の模範解答で採点 (Few-Shot学習)

採点結果

概念設計シート

プロンプト (指示文)

貴方は有能なAI教師です。
記述式問題「**超AI時代における教師の役割を説明しなさい**」。模範解答は以下の通りです。

学生さんの解答:
「**超AI時代の教師の役割は、生徒に超AIに頼らない問題解決能力や想像力を養わせることです**」が正解かどうか採点してください。

模範解答

模範解答1: 超AI時代の教師は、AI技術を活用しながら、生徒がAIに依存せず深い理解を得るための指導を行う役割を担います。

模範解答2: 教師は、超AIを活用・・・

生成AI

評価

1.設問の理解 (2/3点)

設問を適切に理解し、回答しています。ただし、「AI技術を活用する」という視点が欠けており、設問全体をカバーしているとは言えません。

2.内容の充実度 (4/5点)

内容は模範解答と一致しています。ただし、「批判的思考力」「倫理観」「共感力」など他の重要なポイントが抜けており、内容が不十分。

3.表現の明確さ (2/2点)

簡潔で分かりやすい表現です

合計点 **8点**

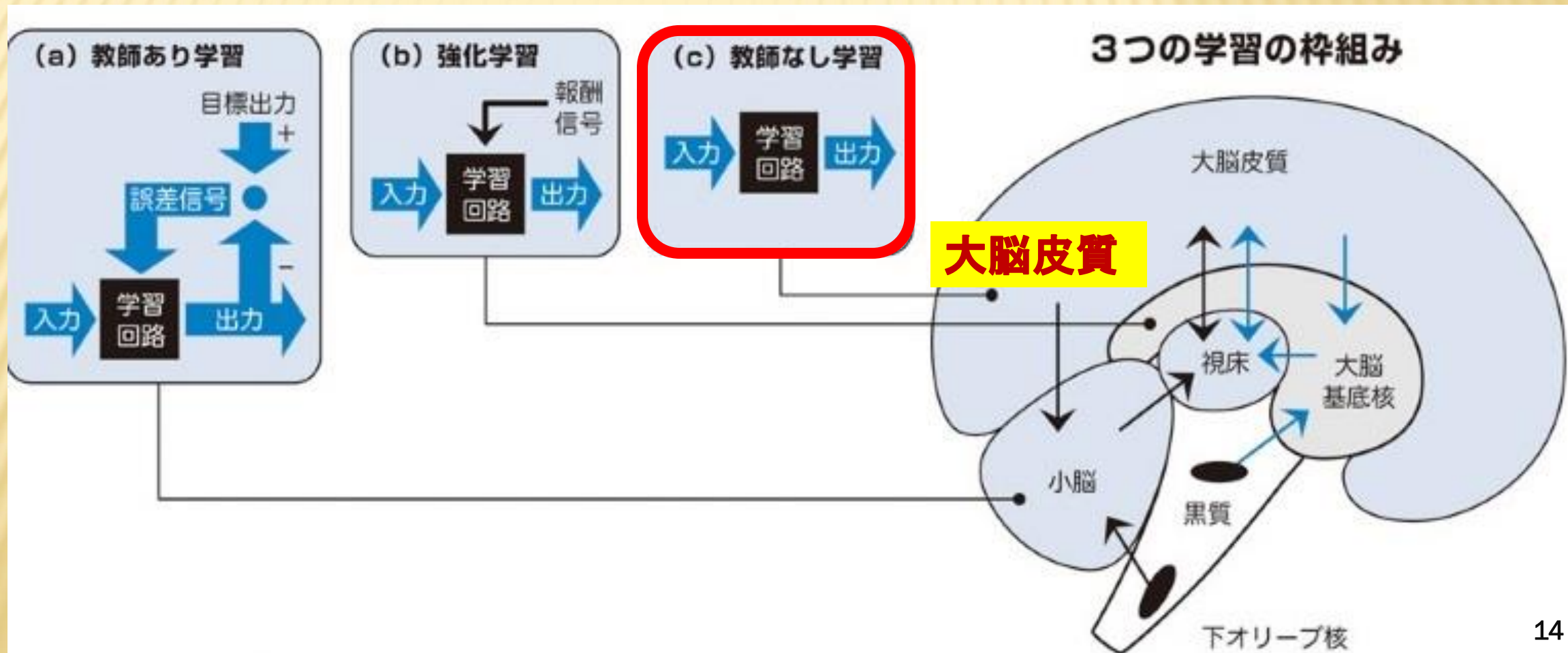
6.3 教師なし学習(1)

- ・ 正解ラベルなしでデータの構造を抽出
- ・ 例：学習スタイルに基づく生徒のグループ分け

**例：学習スタイル別
クラスタリング**

6.2 教師なし学習(2)

主に、大脳皮質が担う学習機能である。

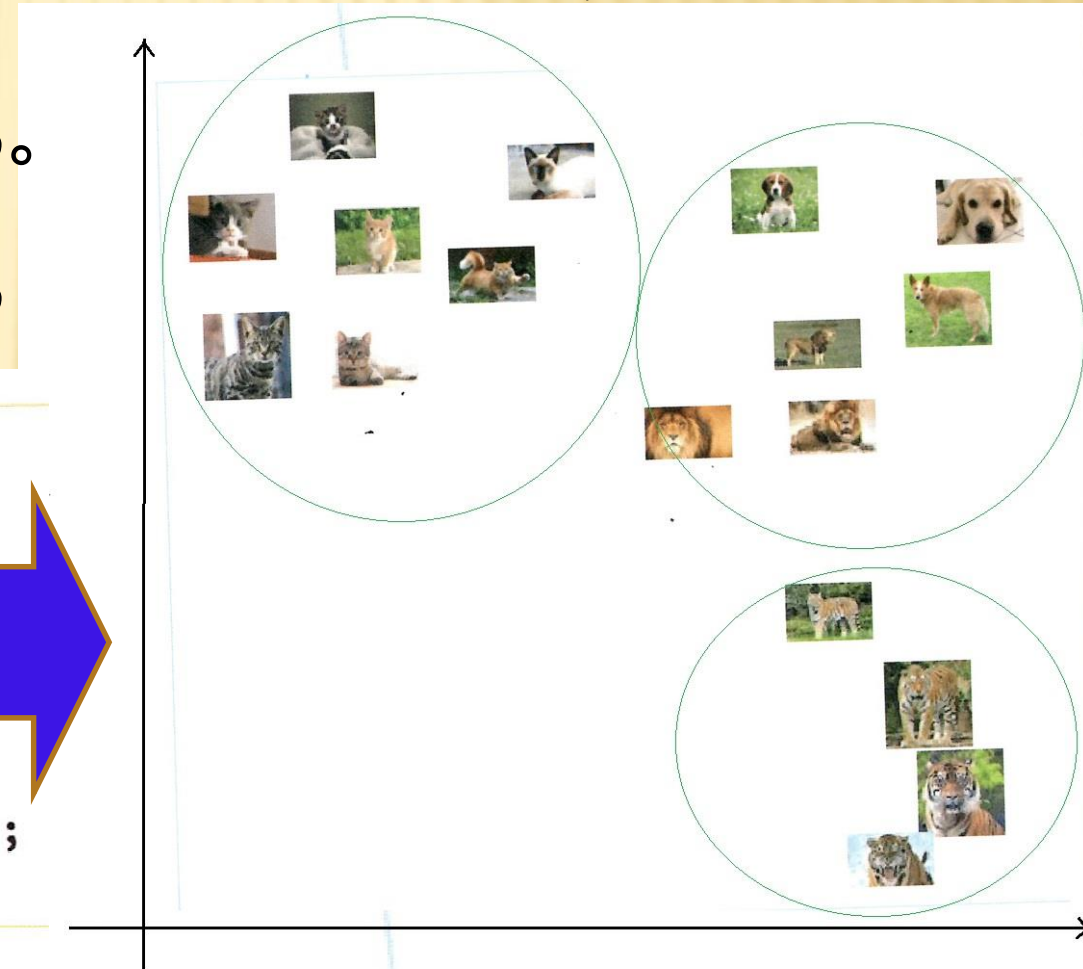
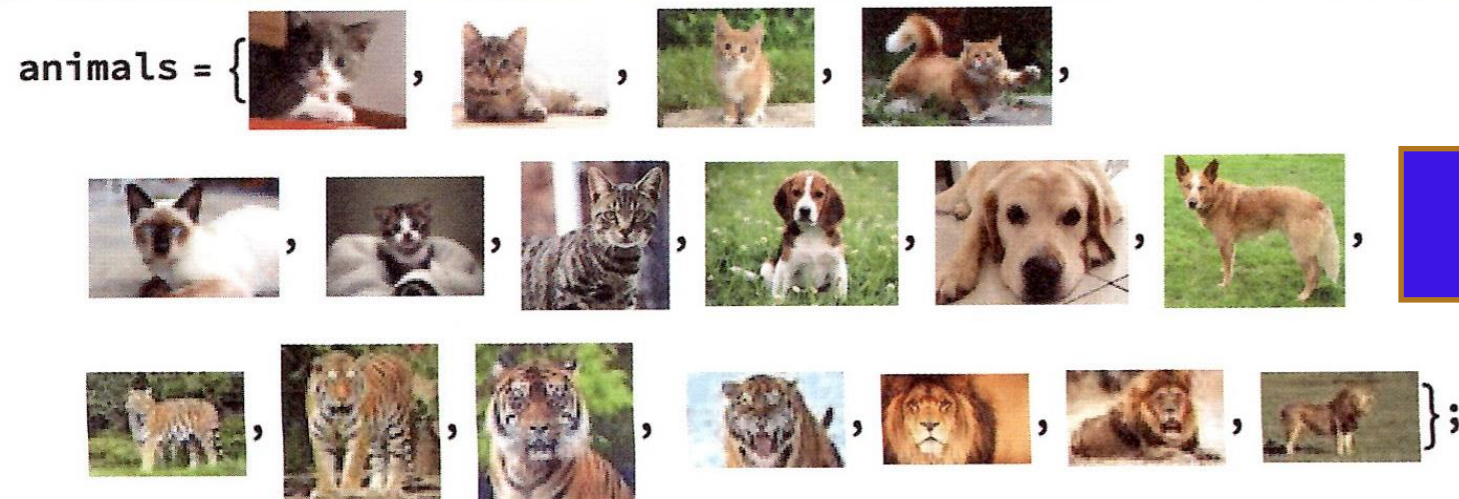


6.3 教師なし学習(3)

・ クラスタリングのK-means法が代表的手法

似た特徴の画像を近くに置き、グループ分けする。

グループ分けの結果から新しいアイデアを得る



6.4 強化学習(1)

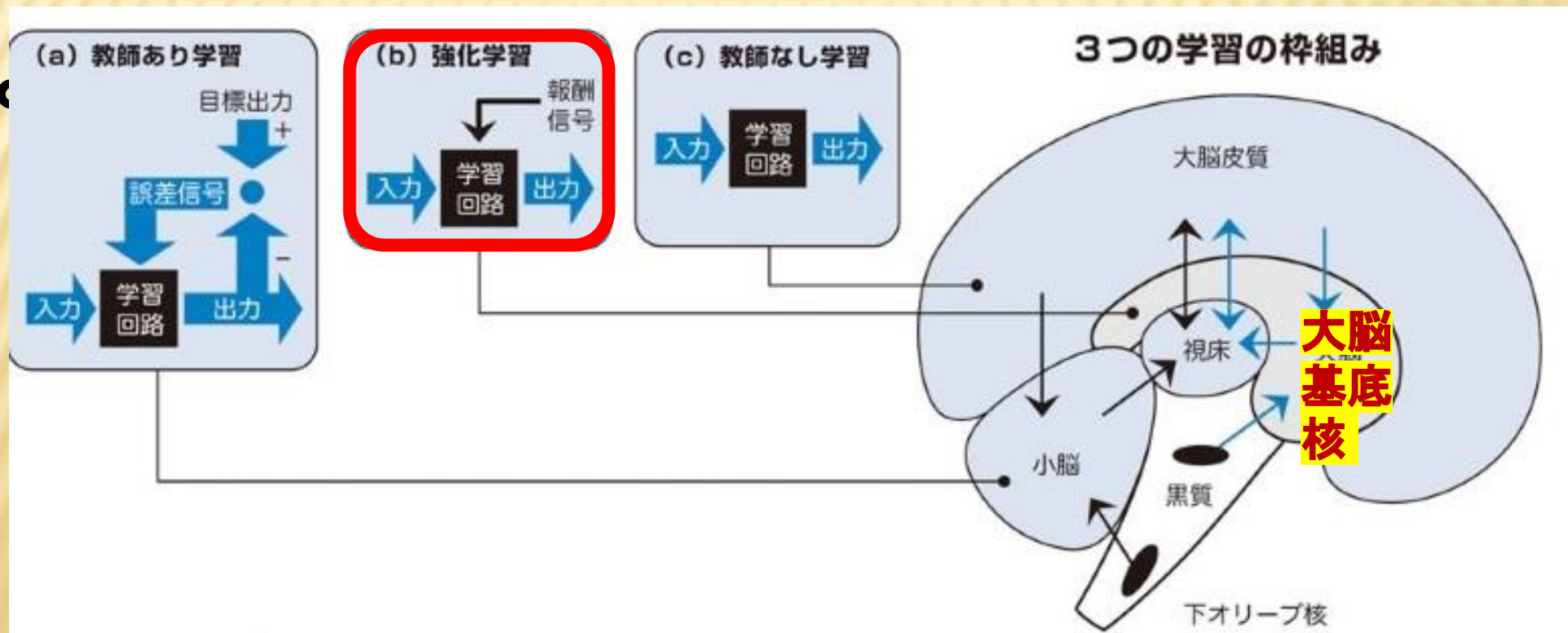
- ・ 環境との相互作用を通じて**報酬を最大化**する行動を学習
- ・ 例：学習アプリが自動的に難易度を調整

例：ロボット制御（例：Aibo）
ゲームAI（例：囲碁）

6.2 強化学習 (2)

● 「強化学習」

主に、大脳基底核が担う学習機能である。



6.2 強化学習(3)

最終結果若しくは、
途中経過に対して、
程度良かったかを示す
「報酬信号」に基づき、
これらの報酬をなるべく
大きくするように探索
する。

イテレーション3
状態：ボールまで12歩



選択された行動：蹴る



選択された行動
：蹴る

ご褒美！

6.5 学習過程と評価指標(1)

●学習の流れ

- ・ 訓練：データでモデルを学習
- ・ 検証：パラメータ調整やモデル選択
- ・ テスト：新しいデータで性能評価

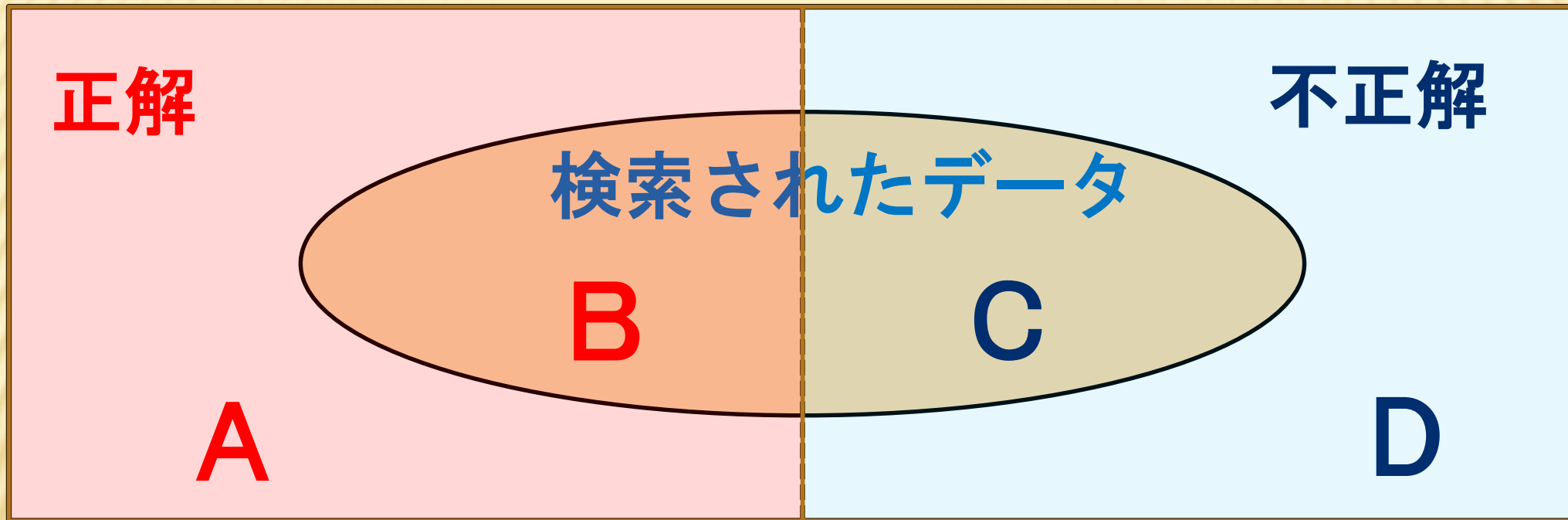
訓練 → 検証 → テスト

6.5 学習過程と評価指標 (2)

●評価指標

- **正答率 (Accuracy)** : 全体を検索したうち、正しく「正解」と検索できた割合を示す。
- **適合率 (Precision)** : 「正解」と検索したもののうち、実際に正解だった割合。
- **再現率 (Recall)** : 実際に正解のもののうち、正しく正解と検索した割合。
- **F値 (バランス指標)** : 適合率と再現率のバランスを示す指標。

6.5 学習過程と評価指標 (3)



- ・ 正答率 (AC) = $\frac{A + B}{A + B + C + D}$
- ・ 適合率 (PR) = $\frac{B}{B + C}$
- ・ 再現率 (RE) = $\frac{B}{A + B}$
- ・ F値 = $\frac{2 \times PR \times RE}{PR + RE}$

6.6 過学習とは(1)

- ・ 訓練データに過度に適合し、新しいデータで性能低下

(例) 模試にだけ強いが実力テストで点が取れない生徒

6.6 過学習とは(2)

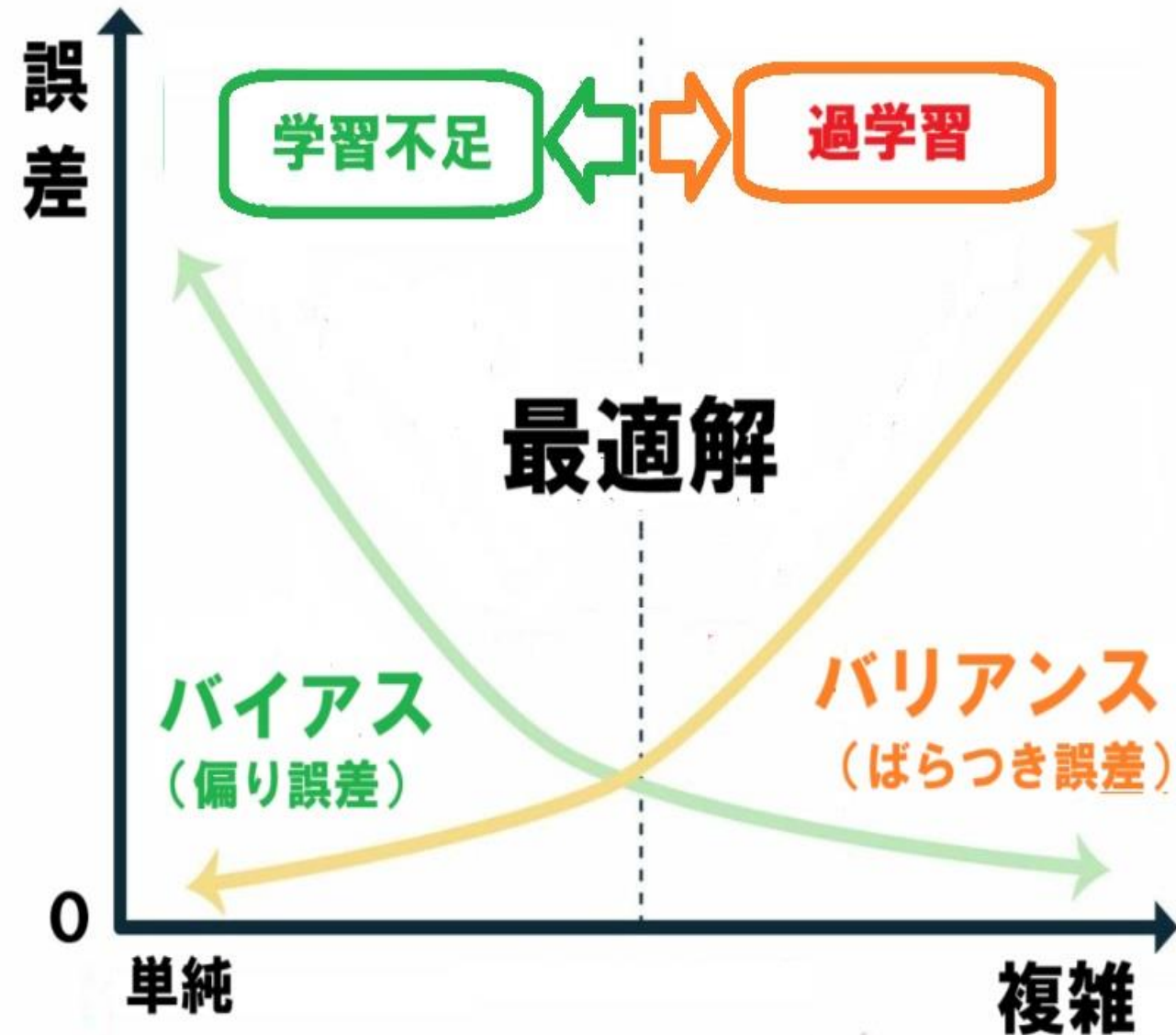
●過学習を防ぐ方法

- ・ データを増やす：学習不足を解消
- ・ 正則化：バリエアンスが過剰に大きくなならない程度にバイアス改善を目指す
- ・ 交差検証：モデルの性能を過小適合と過剰適合の観点から測定する

6.6 過学習とは(3)

● バイアス・バリエアンス のトレードオフ

- ・ 単純すぎるモデル：
バイアス高、偏り誤差
- ・ 複雑すぎるモデル：
バリエアンス高、ばらつき
誤差、過学習リスク
- ・ 適切なバランスが最適解



【まとめ】

- ・ 機械学習は教育現場に活用できる強力な技術
- ・ 種類、学習過程、評価、課題を理解することが重要

ご清聴ありがとうございました。

お問合せ: SAWAI@GAKUJOKEN.OR.JP

