

四日市大学 特定プロジェクト

AIを用いた予測・分類 システムの開発

発表の流れ

1. 研究の背景

2. AIを用いた水質予測

3. AIを用いた売上予測

4. AIを用いた外来生物判定

これまでの情報社会(4.0)



内閣府作成

Society 5.0



3



I. ビジネスとイノベーション ～SDGsと連動する「Society 5.0」の推進～

ビジネス

- ▶ 企業経営へのSDGsの取り込み及びESG投資を後押し。
- ▶ 「Connected Industries」の推進
- ▶ 中小企業のSDGs取組強化のための関係団体・地域、金融機関との連携を強化。

科学技術イノベーション(STI)

- ▶ STI for SDGsロードマップ策定と、各国のロードマップ策定支援。
- ▶ STI for SDGsプラットフォームの構築。
- ▶ 研究開発成果の社会実装化促進。
- ▶ バイオ戦略の推進による持続可能な循環型社会の実現(バイオエコノミー)。
- ▶ スマート農林水産業の推進。
- ▶ 「Society5.0」を支えるICT分野の研究開発、AI、ビッグデータの活用。

II. SDGsを原動力とした地方創生、 強靱かつ環境に優しい魅力的なまちづくり

地方創生の推進

- ▶ SDGs未来都市、地方創生SDGs官民連携プラットフォームを通じた民間参画の促進、地方創生SDGs国際フォーラムを通じた普及展開
- ▶ 「地方創生SDGs金融」を通じた「自律的好循環」の形成に向け、SDGsに取り組む地域事業者等の登録・認証制度等を推進

強靱なまちづくり

- ▶ 防災・減災、国土強靱化の推進、エネルギーインフラ強化やグリーンインフラの推進
- ▶ 質の高いインフラの推進

循環共生型社会の構築

- ▶ 東京オリンピック・パラリンピックに向けた持続可能性の配慮
- ▶ 「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」実現に向けた海洋プラスチックごみ対策の推進。
- ▶ 地域循環共生圏づくりの促進。
- ▶ 「パリ協定長期成長戦略」に基づく施策の実施。

III. SDGsの担い手としての 次世代・女性のエンパワーメント

次世代・女性のエンパワーメント

- ▶ 働き方改革の着実な実施
- ▶ あらゆる分野における女性の活躍推進
- ▶ ダイバーシティ・バリアフリーの推進
- ▶ 「次世代のSDGs推進プラットフォーム」の内外での活動を支援。

「人づくり」の中核としての保健、教育

- ▶ 東京オリンピック・パラリンピックを通じたスポーツSDGsの推進。
- ▶ 新学習指導要領を踏まえた持続可能な開発のための教育(ESD)の推進。
- ▶ ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ(UHC)推進
- ▶ 東京栄養サミット2020の開催、食育の推進。

- 北勢地域で
情報系学部を持つ
唯一の大学
- Society5.0の
キーテクノロジー
- SDGsの
ターゲット9

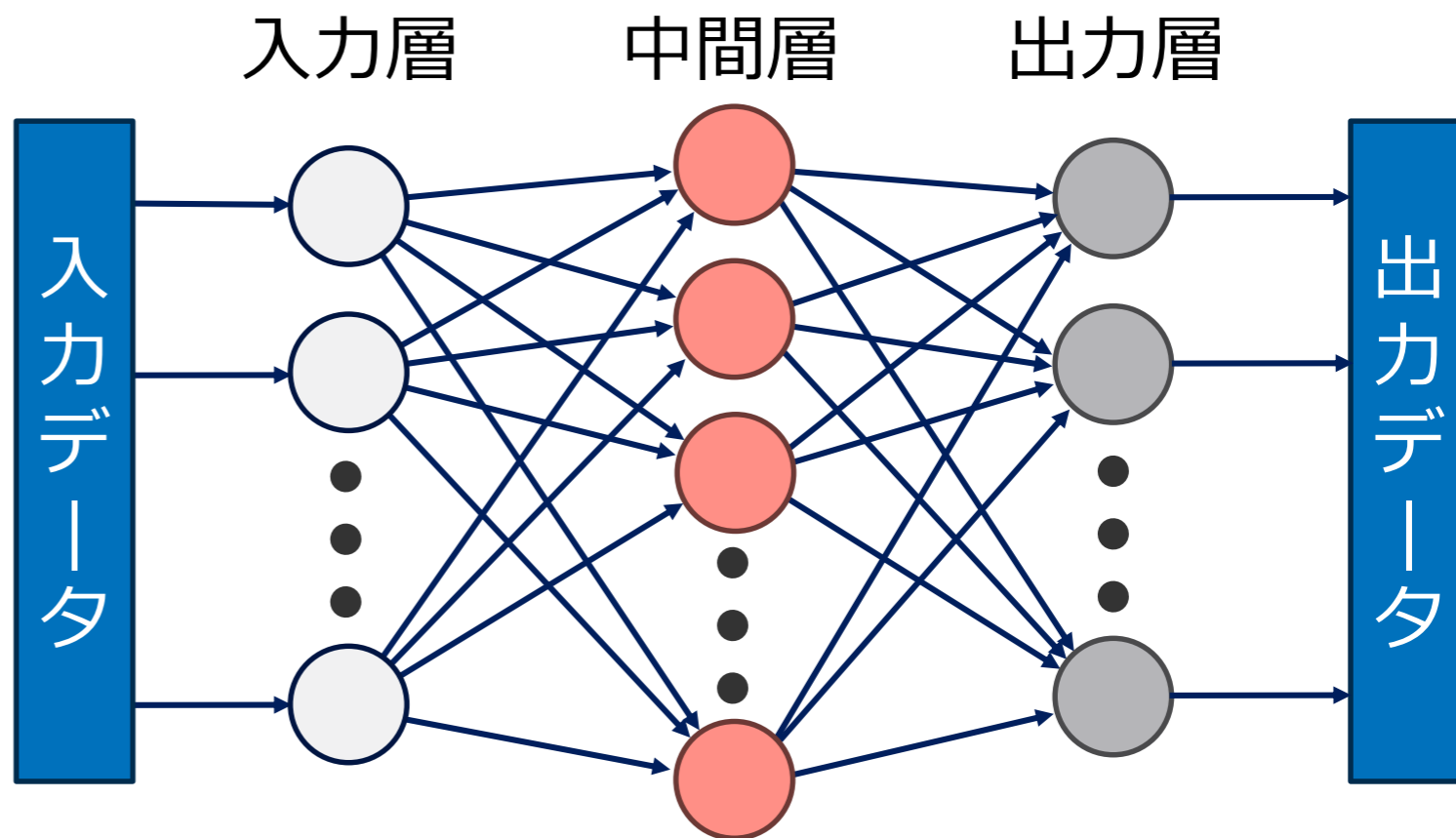
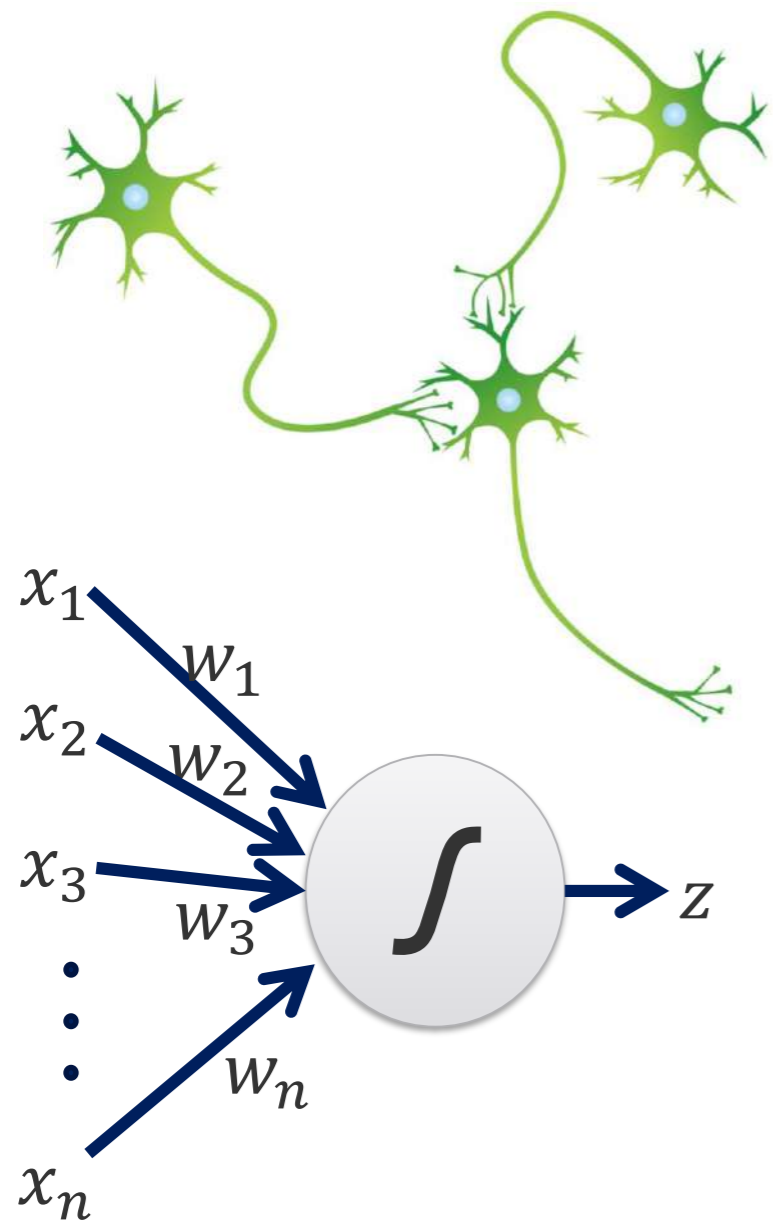


AIを使った
問題解決

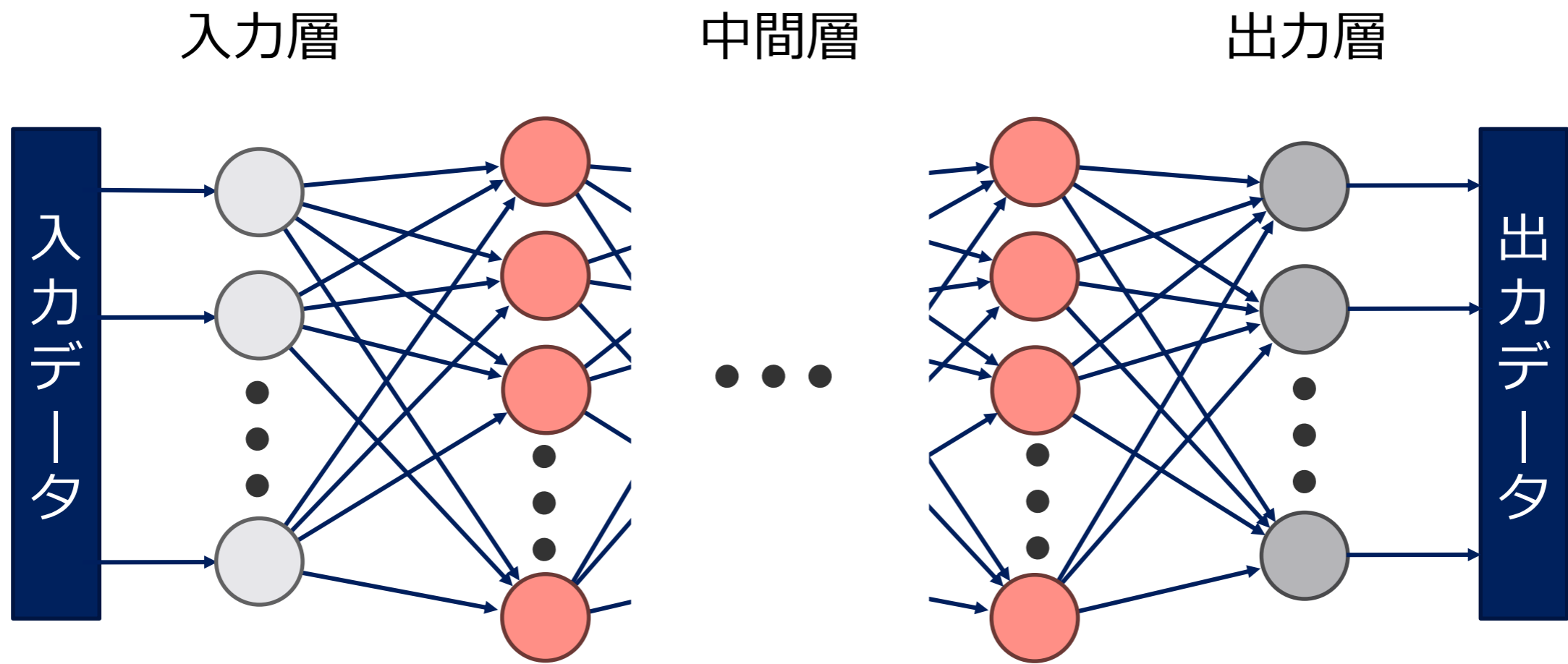


北勢地域に
おける
AI研究・適用
の拠点

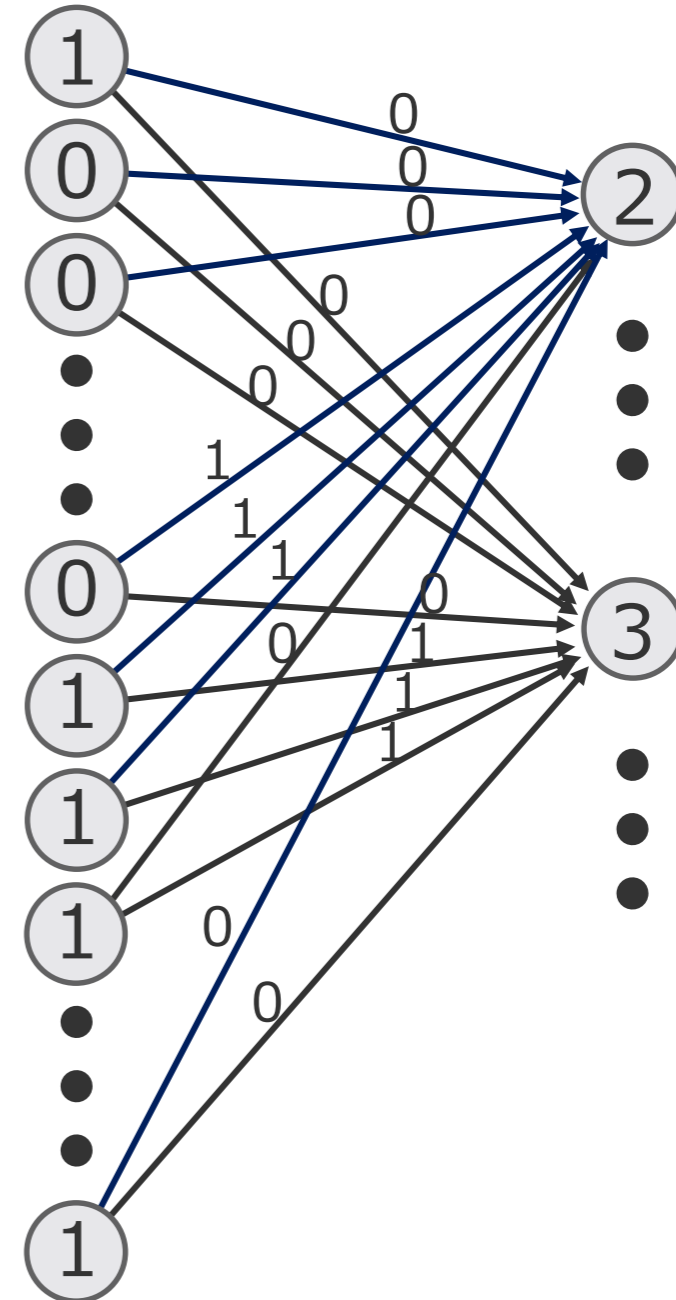
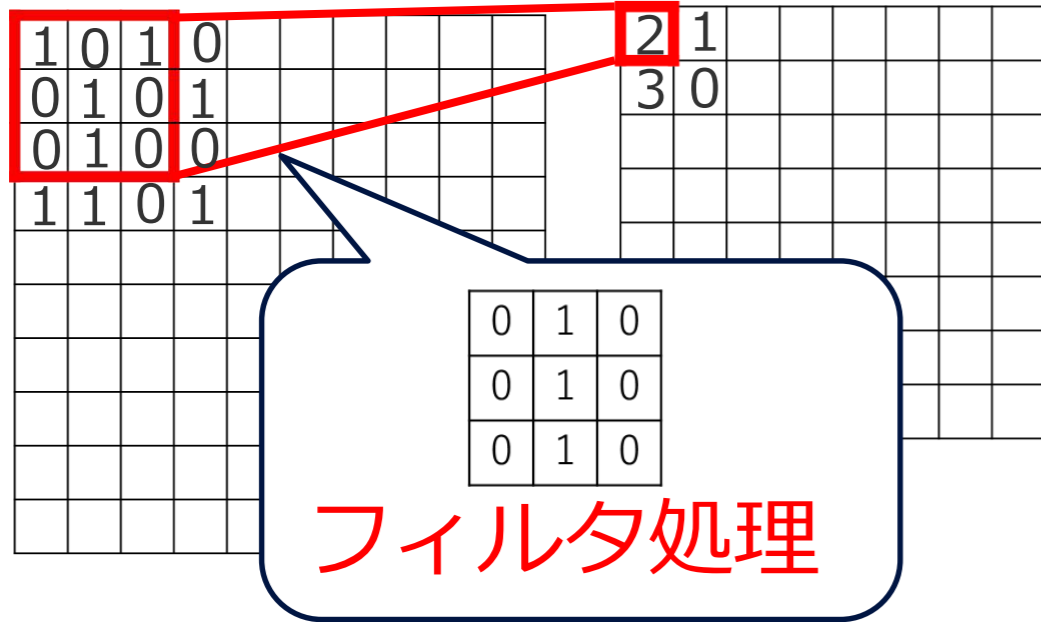
脳内の神経細胞のネットワーク構造を模した数学モデル



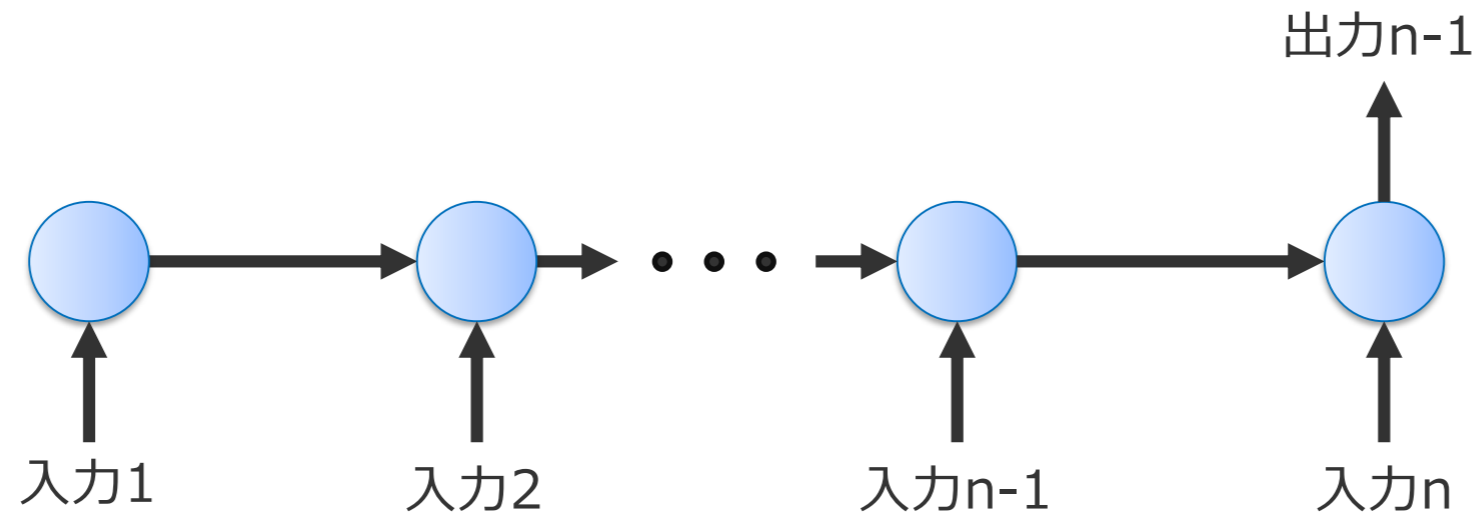
中間層を複数 (10層以上など) にしたニューラルネットワーク



CNN (Convolutional Neural Network : 畳み込みニューラルネットワーク)



RNN (Recurrent Neural Network : 再帰型ニューラルネットワーク)



発表の流れ

1. 研究の背景
2. AIを用いた水質予測
3. AIを用いた売上予測
4. AIを用いた外来生物判定

- 英虞湾の真珠養殖における従事者の高齢化・需要低下
⇒ 衰退傾向
- 三重県による情報技術を用いた伝統産業の支援
「真珠養殖におけるAI・ICTを活用したスマート化促進事業にかかる水質観測ICTブイを用いた英虞湾漁場環境モデルの開発研究」（2019年度～）
- 四日市大学（千葉研究室）による数理モデルを用いた水質予測システムの開発
試験運用（2020年度～）

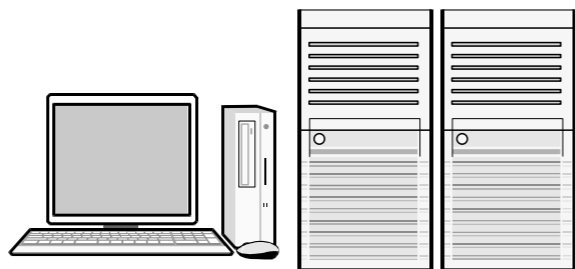
英虞湾の水質予測システム（数理モデル）

予測システム構成図

英虞湾の水温・塩分
モニタリングシステム
(3地点の自動観測
ブイ)

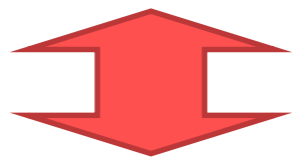
英虞湾の水質観測
データ
(船舶観測)

GSM, MSM
気象予報データ
(京大)



学外サーバー
データ受信、保存、
Webページ公開

2021年5月
試験運用開始
(現在運用中)



学内予測計算PC(Windows)

予測データ表示サイト

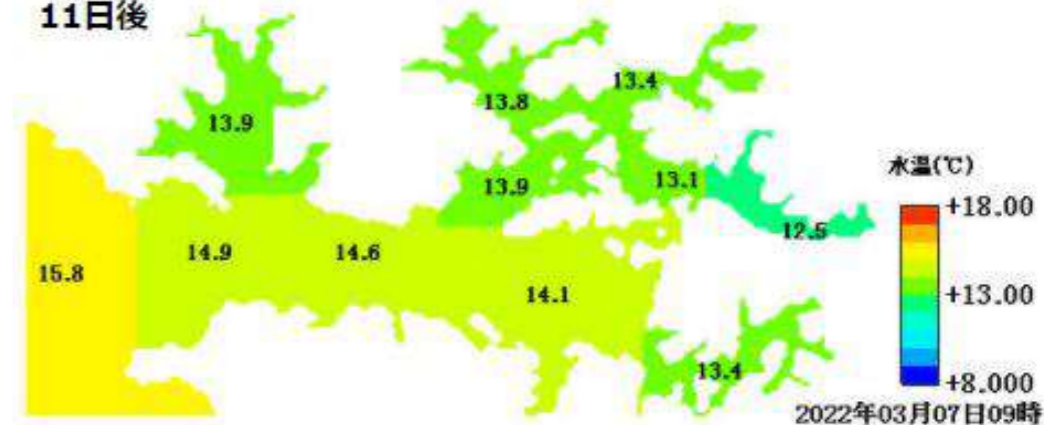
英虞湾の水質予測

表示： ○時系列図 ●水平分布図(水深別) ○気象データ

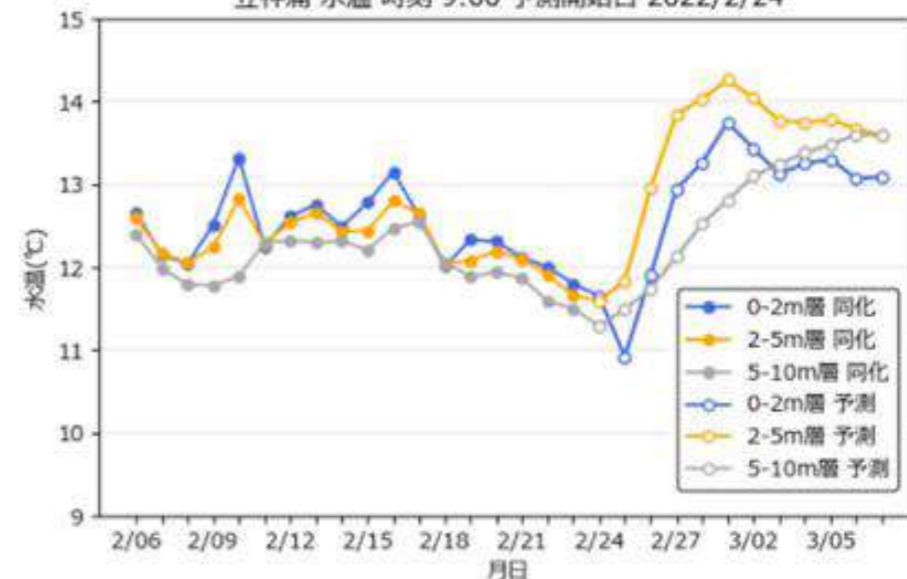
要素： ●水温 ○塩分 ○クロロフィルa ○溶存酸素

水深： ●0-2m ○2-5m ○5-10m ○10-15m ○15-20m ○20-25m

11日後

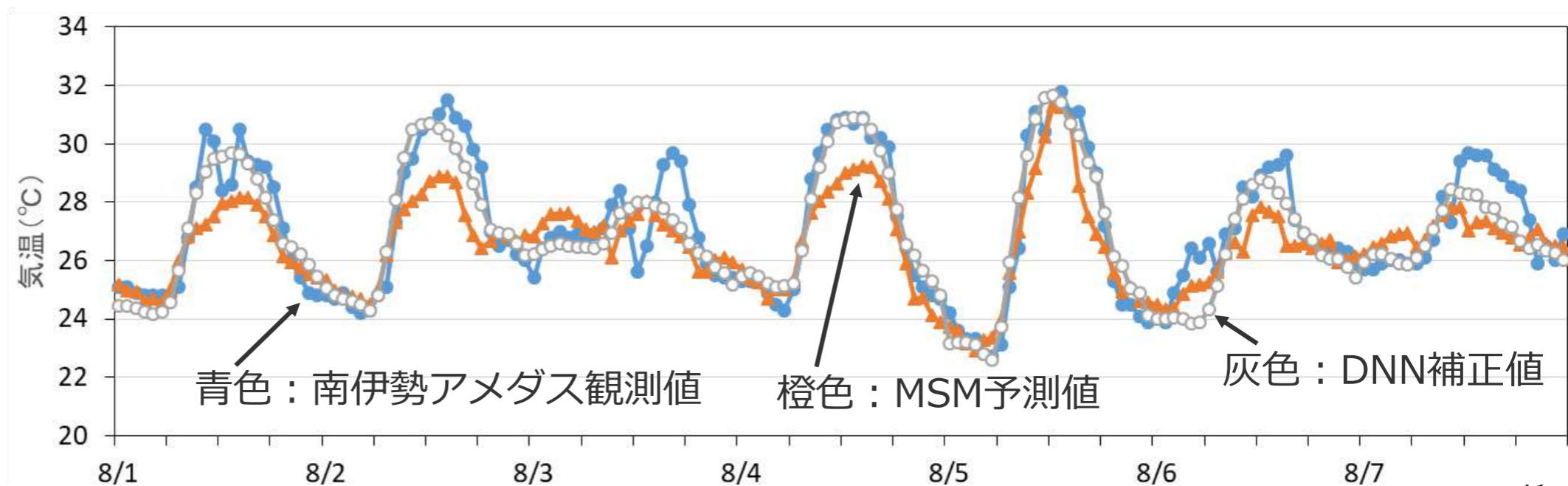
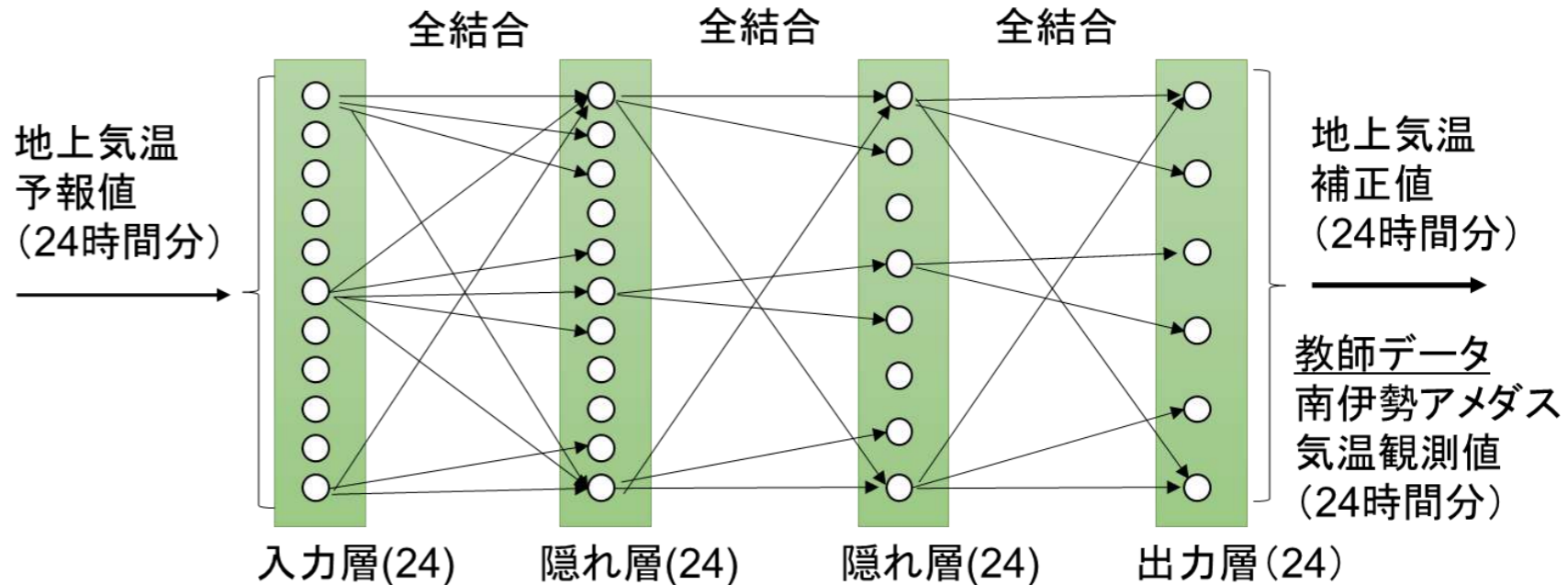


立神浦 水温 時刻 9:00 予測開始日 2022/2/24

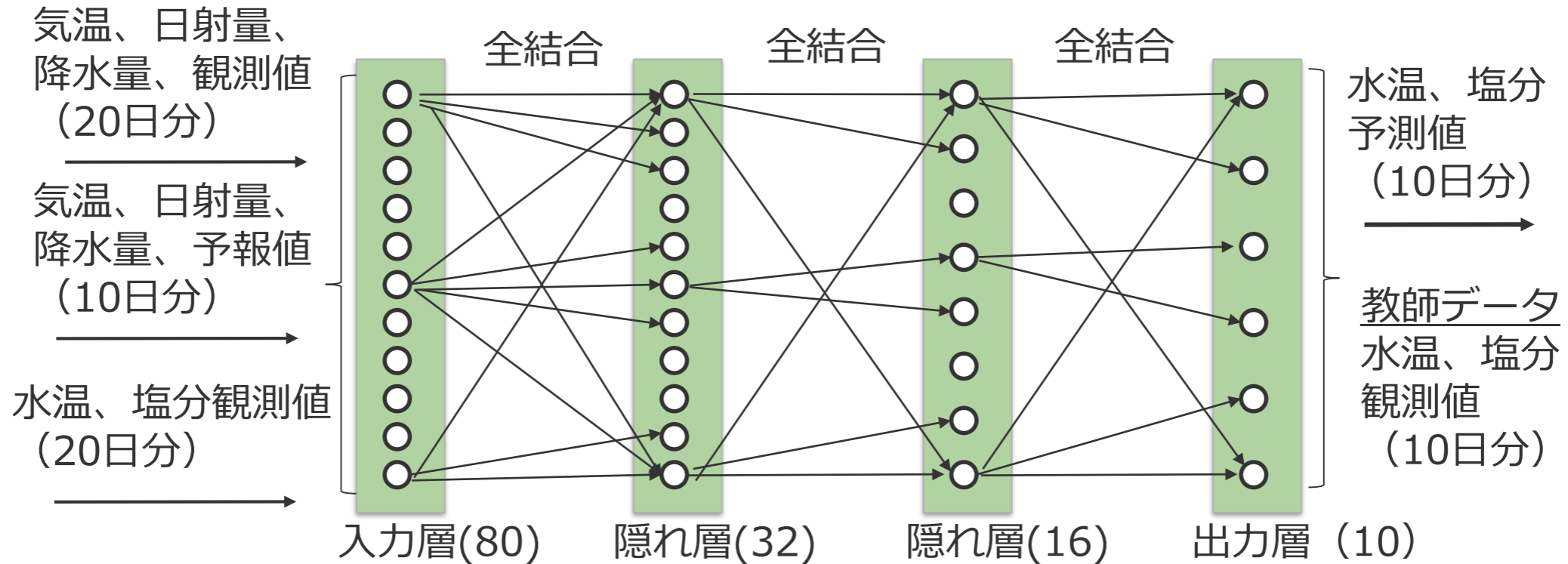


AIによる気象予報データの補正

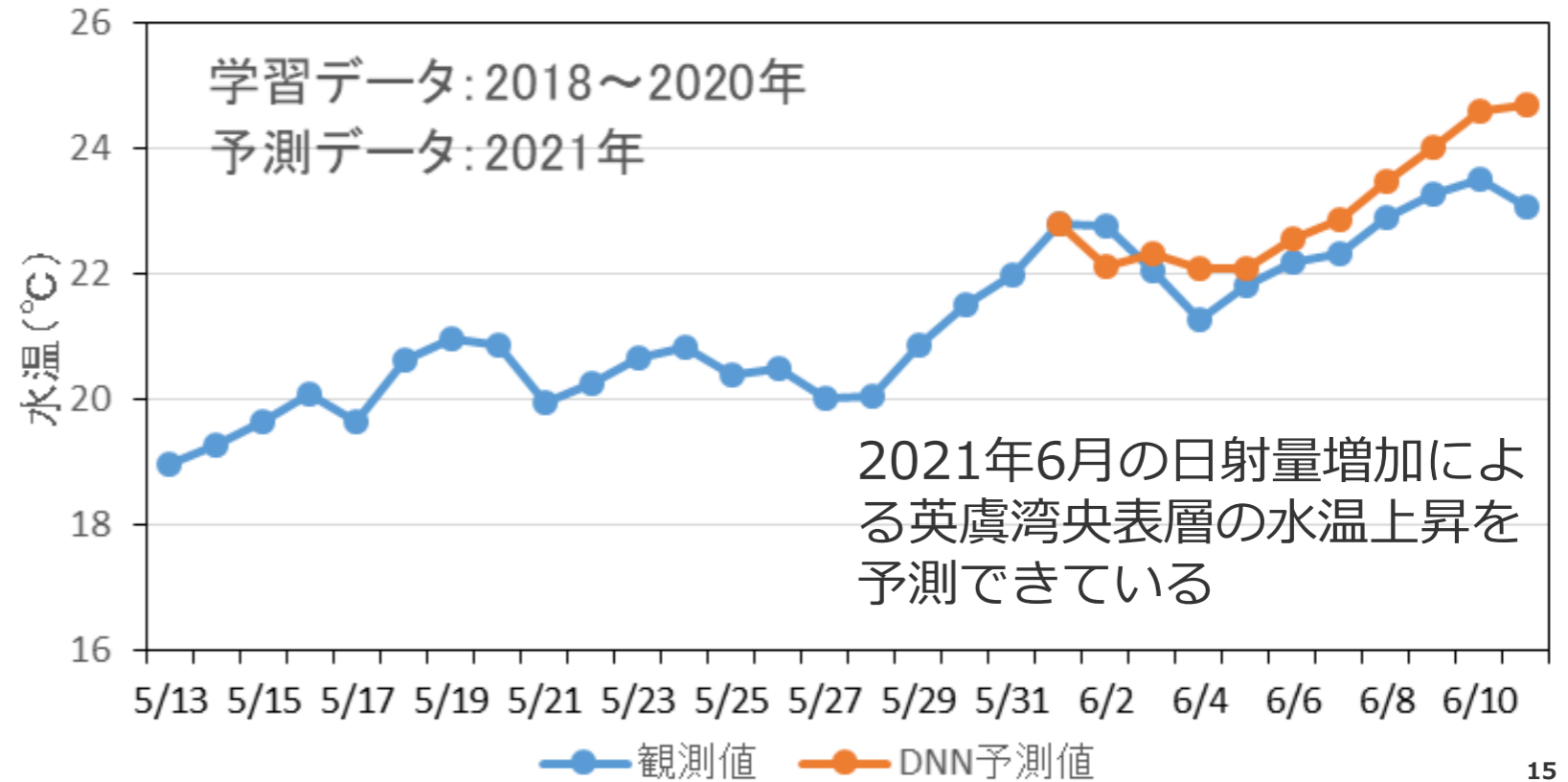
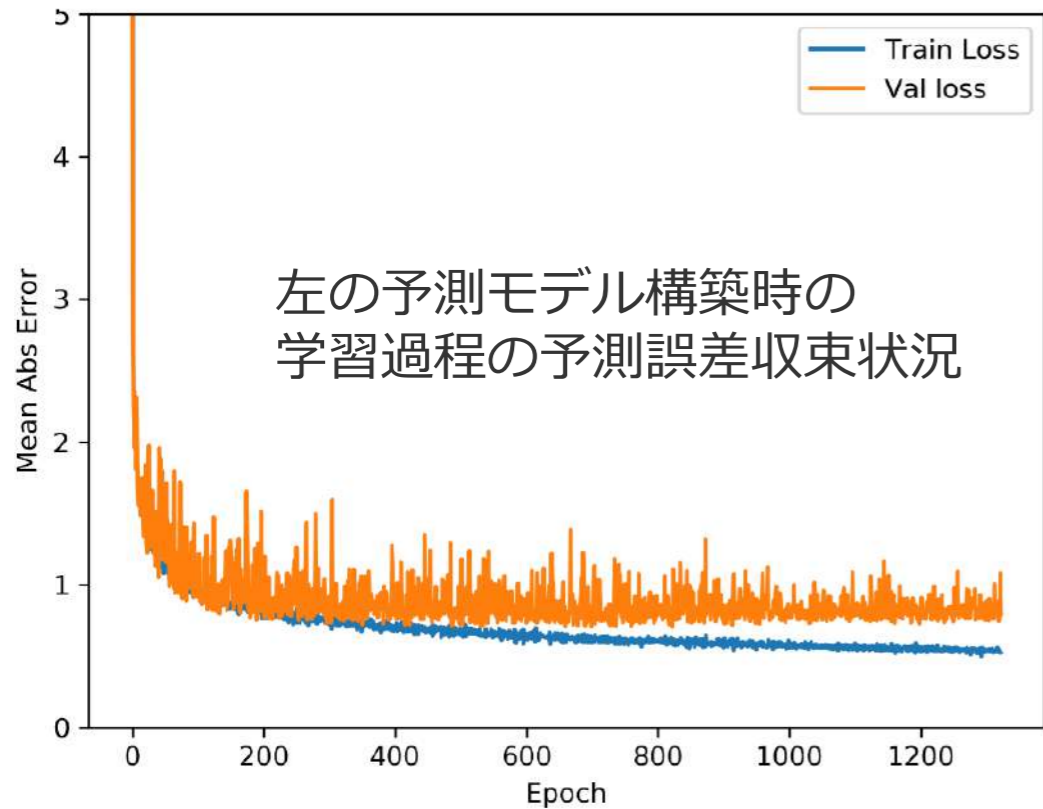
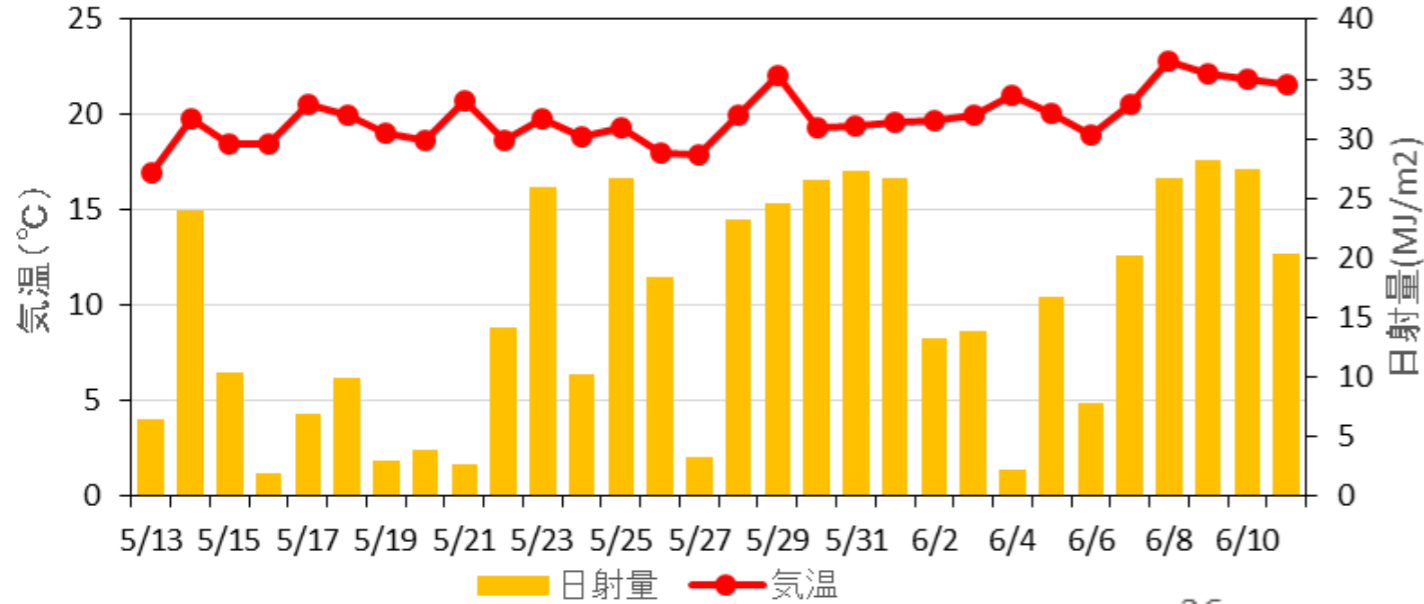
- 地上気温予報値をDNNで補正
- DNNによる低誤差な補正



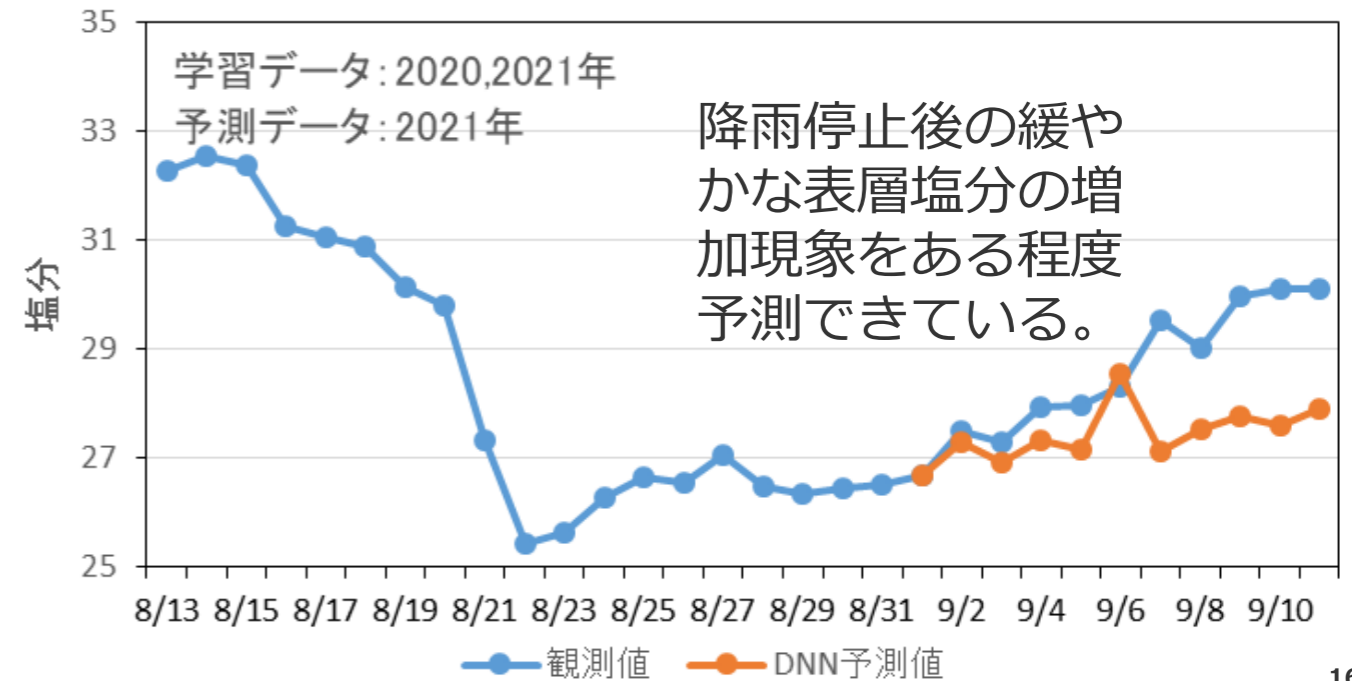
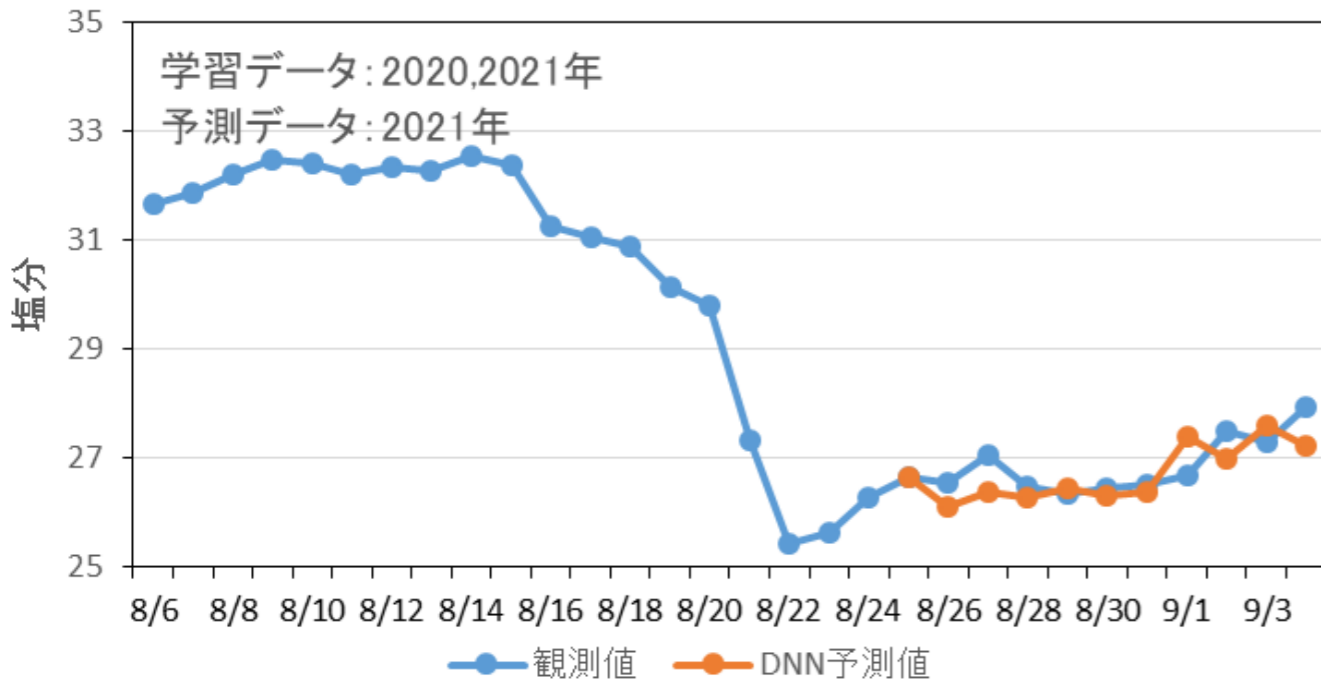
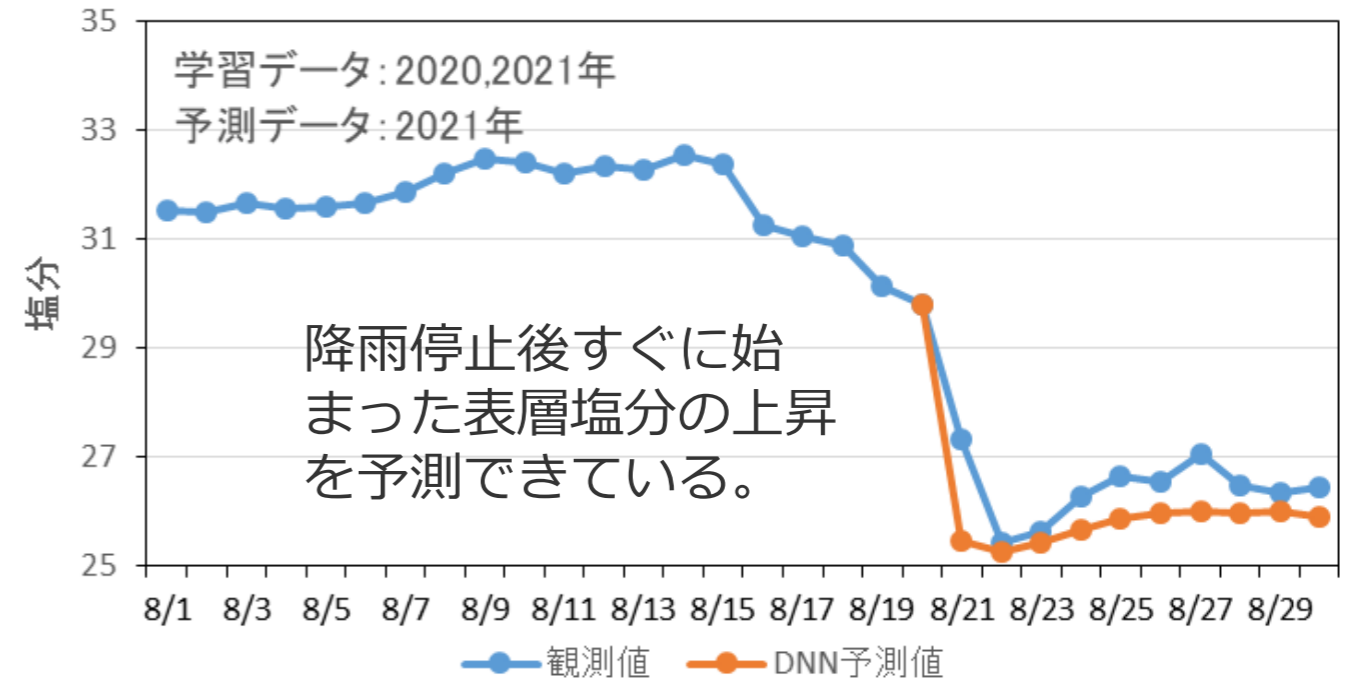
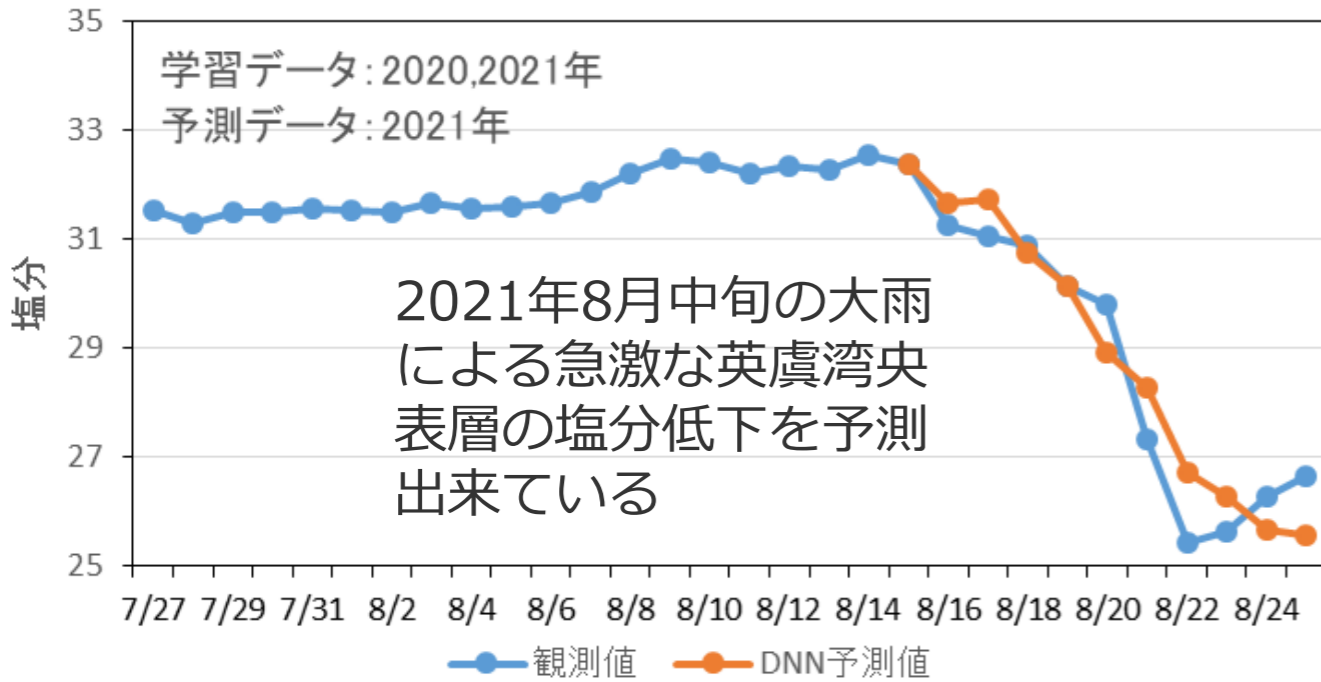
AIによる水温・塩分予測



AIによる水温予測の結果

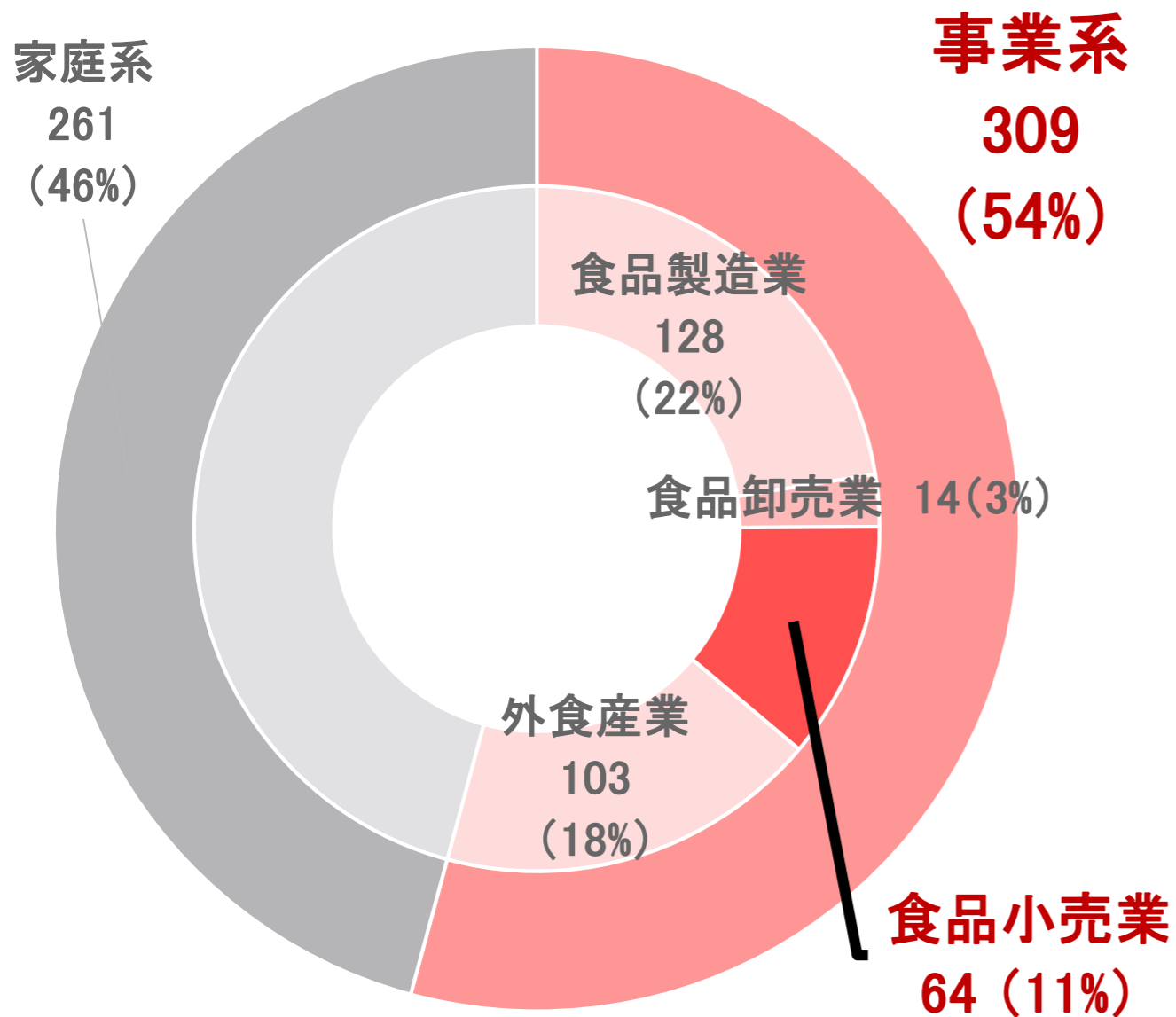


AIによる塩分予測の結果



発表の流れ

1. 研究の背景
2. AIを用いた水質予測
3. AIを用いた売上予測
4. AIを用いた外来生物判定



- 栄養不足人口の増加
- 食料需要の将来的な増加
- 国内食品ロス全量570万 t

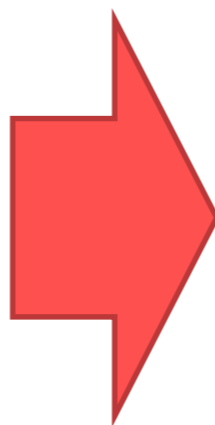
- 利益率……低
- 消費期限…短



- 勘による生産量決定
- ✓ 薄利多売
- ✓ 販売機会損失回避



廃棄（食品ロス）の発生

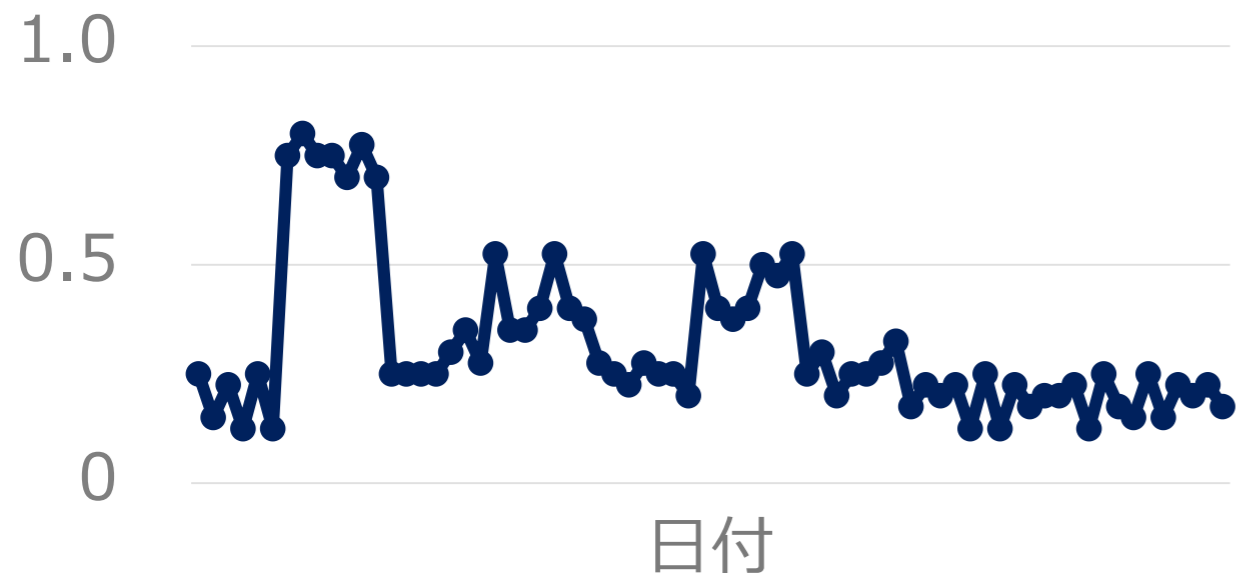


- AIによる高精度な生産量予測
- ✓ 販売機会損失回避

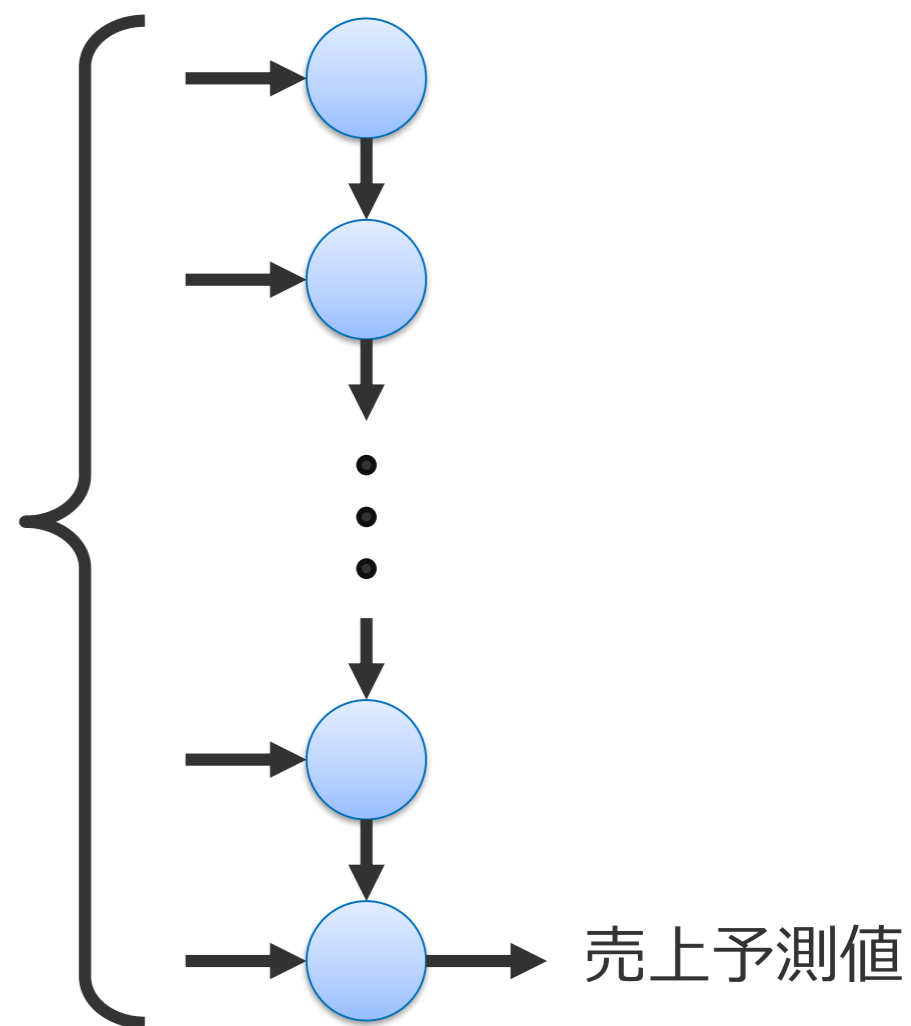


廃棄（食品ロス）の削減

予測モデル



過去の売上量
(100日分)

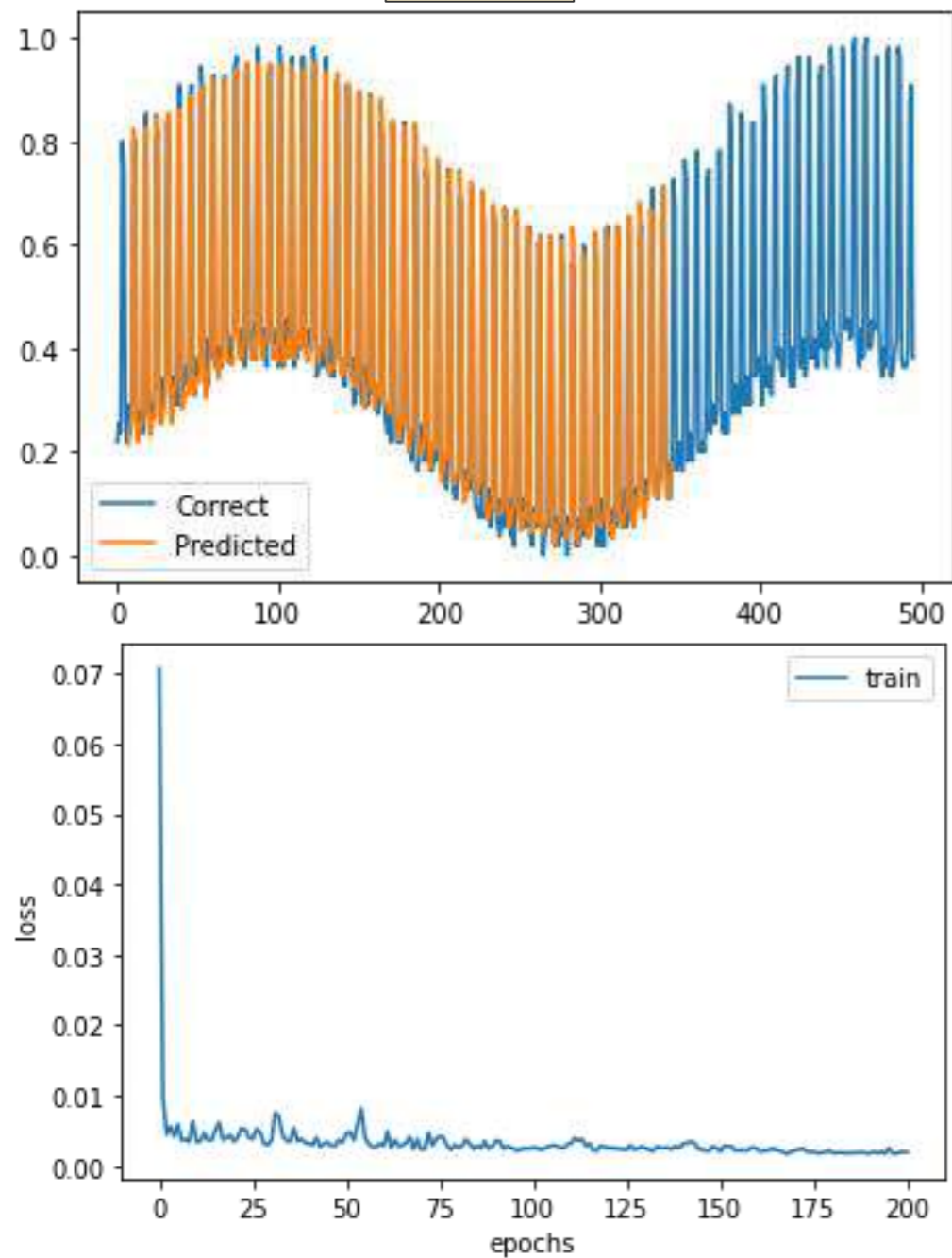


- 販売データ
 - ✓ 1週間の売上データを基に2年分を作成
 - ✓ ランダムで売上量を変動
 - ✓ 季節変動を加味

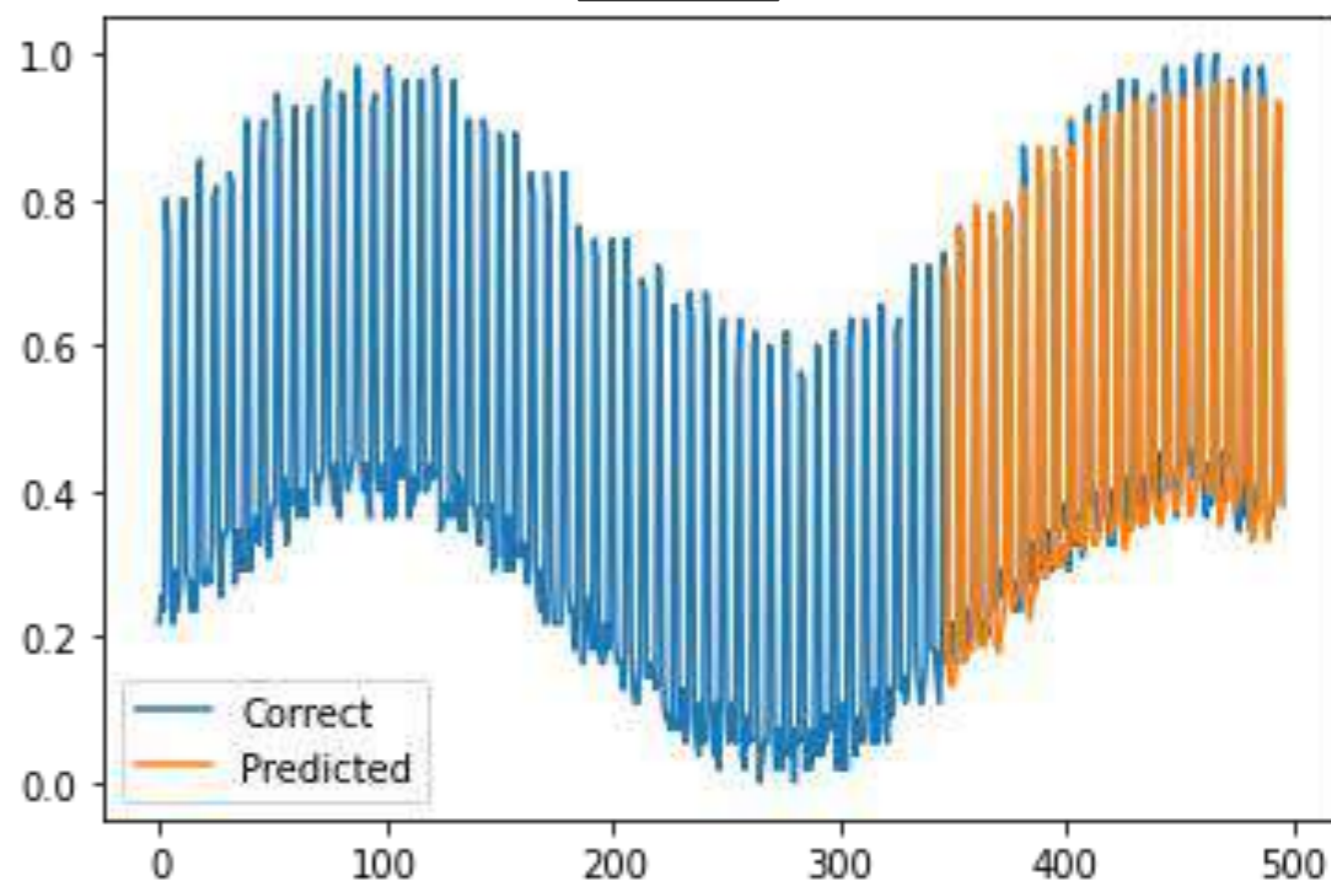
- 予測モデル
 - ✓ LSTM (Long Short Term Memory : 長・短期記憶)

評価結果

学習時



予測時



- 予測精度は比較的良好
- オーバーシュート（過大に予測）はほぼない

- 評価関数の再考
 - ⇒ ややオーバーシュートの予測：販売機会損失への対策
- リアルデータへの適用
- 気温，天候，イベントデータの追加

発表の流れ

1. 研究の背景
2. AIを用いた水質予測
3. AIを用いた売上予測
4. AIを用いた外来生物判定

外来生物判別 - 背景 -

- 海外からの意図的な持ち込み
- グローバル化による非意図的な持ち込み



- 元来の生態系の破壊
- 人の生命・身体への危険



駆除するための外来生物マップの必要性

四日市市による外来生物調査（2014～2016）

- 4種の外来植物（アレチウリ、オオフサモ、オオキンケイギク、オオカワヂシャ）

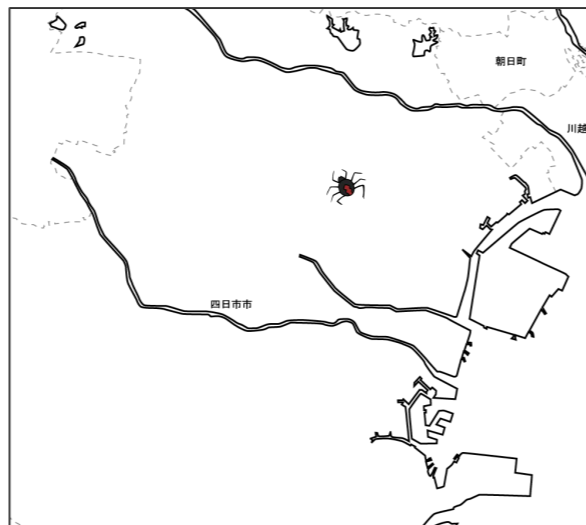
問題点

- 調査員数が少ない
- 調査範囲が不完全
- メッシュサイズが大きい
- 市民が参加しても判別ができない

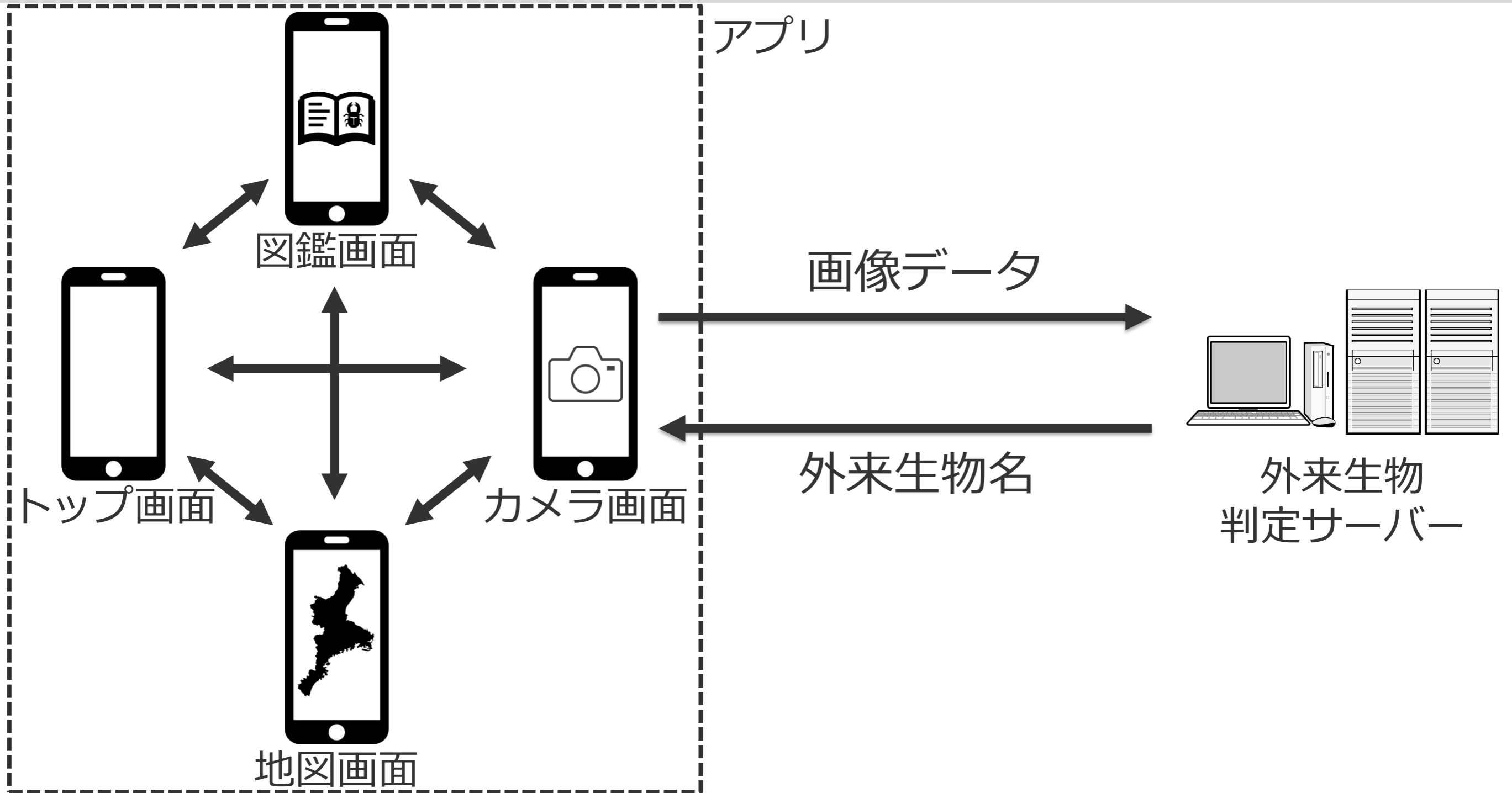
解決策

外来生物判別アプリ

- 市民が参加
- ピンポイント（緯度・経度）
- 自動判別



外来生物判別システム構成



- 植物 4 種

- ✓ アレチウリ
- ✓ オオキンケイギク
- ✓ オオフサモ
- ✓ オオカワヂシャ

- 動物 7 種

- ✓ アライグマ
- ✓ ウシガエル
- ✓ オオクチバス
- ✓ カダヤシ
- ✓ セアカゴケグモ
- ✓ ヌートリア
- ✓ ブルーギル

画像：550枚（50枚/種）

学習用：440枚 評価用：110枚

判定モデル：5種11モデル

- ✓ AlexNet
- ✓ VGG
- ✓ GoogLeNet
- ✓ ResNet
- ✓ DenseNet

言語 : Python 3.10

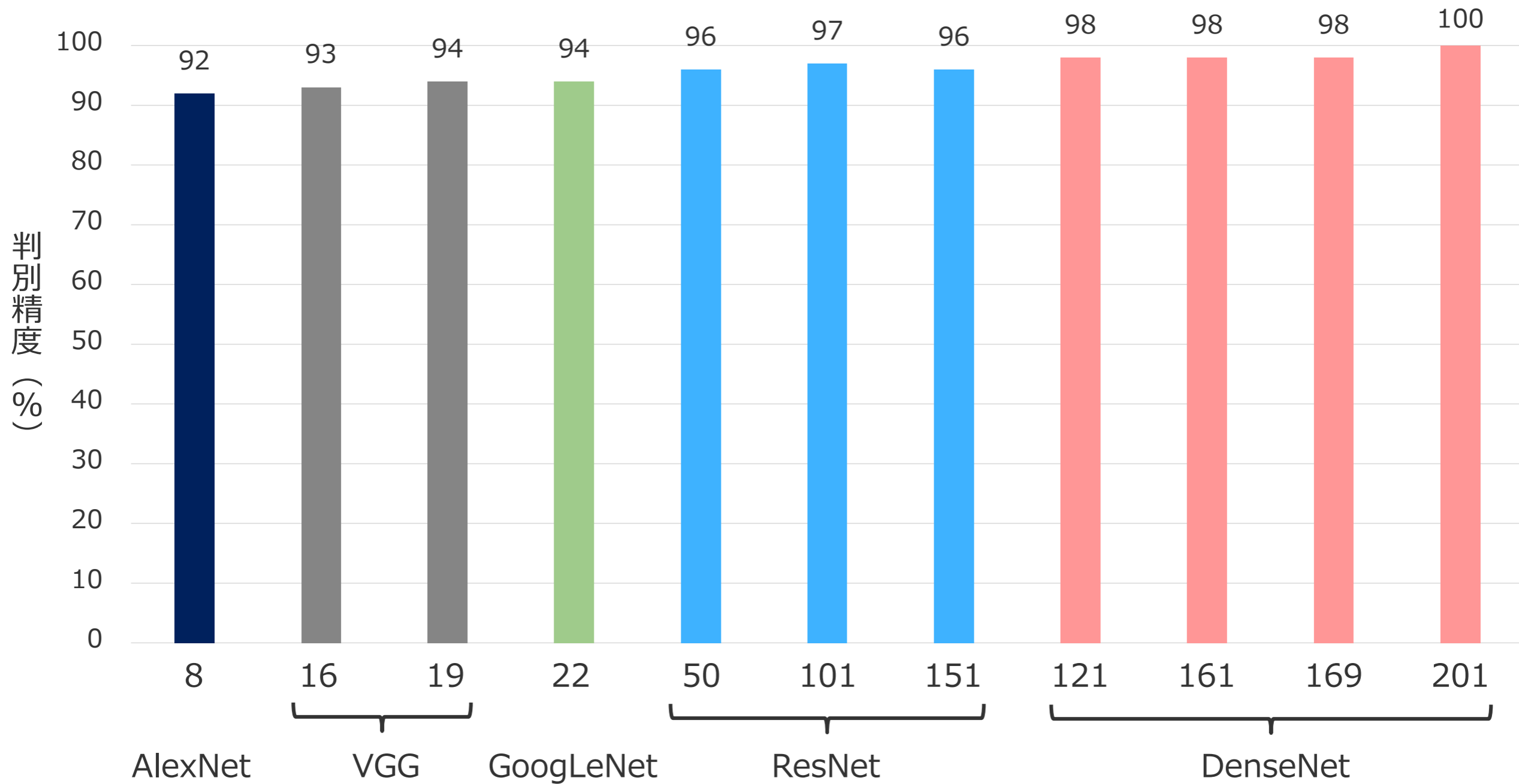
フレームワーク : Pytorch 2.1.0

判定モデル : Pytorch組み込み

外来生物画像でファインチューニング

データ拡張 : ランダムで左右反転・回転

外来生物判別精度



スマホアプリ

The screenshot displays the Android Studio IDE interface. The main editor shows the XML code for `activity_main.xml`, which defines two buttons. The first button has the ID `@+id/button2` and the text `@string/button_string_map`. The second button has the ID `@+id/button3` and the text `@string/button_string_picture_book`. Both buttons are styled with a green background and white text.

```
22 <Button
23     android:id="@+id/button2"
24     android:layout_width="wrap_content"
25     android:layout_height="wrap_content"
26     android:layout_marginBottom="8dp"
27     android:height="80dp"
28     android:backgroundTint="#4CAF50"
29     android:text="@string/button_string_map"
30     android:textColor="#000000"
31     app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
32     app:layout_constraintEnd_toStartOf="@+id/button3"
33     app:layout_constraintStart_toEndOf="@+id/button2"
34 />
35 <Button
36     android:id="@+id/button3"
37     android:layout_width="wrap_content"
38     android:layout_height="wrap_content"
39     android:layout_marginBottom="8dp"
40     android:height="80dp"
41     android:backgroundTint="#4CAF50"
42     android:text="@string/button_string_picture_book"
43     android:textColor="#000000"
44     app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
45     app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
46     app:layout_constraintStart_toEndOf="@+id/button2"
47 />
```

On the right side, the app is running on a mobile emulator. The screen displays the title "AlienCreatureReport" and three green buttons at the bottom: "画像判別", "マップ", and "図鑑".

The bottom status bar shows "Launch succeeded (6 分前)" and the system tray includes "Version Control", "実行", "TODO", "問題", "ターミナル", "Logcat", "App Inspection", "ビルド", "Profiler", "イベントログ", and "Layout Inspector".

スマホアプリ

- Android向けアプリのアップデート
- iPhone向けアプリの作成

判定サーバー

- 外来生物種の増加
- より多くの既存モデルでの調査
- 外来生物判定専用モデルの作成

AIを用いた水質予測

- 水質予測システム構築
- AIによる気象データ補正
従来よりも高精度
- AIによる水温予測
ほぼ正確に予測
- AIによる塩分予測
ほぼ予測
わずかに誤差

AIを用いた売上予測

- 売上予測モデル作成
- 売上予測の初期評価
好性質な売上データ
曜日変動, 季節変動
- 良好な予測
課題
- 実売上データでの評価

AIを用いた外来生物判定

- 判定精度の評価
外来生物11種
画像判定モデル11種
- DenseNet201で100%
- スマホアプリ制作中
課題
- 外来生物の多種化
- スマホアプリ完成

ご清聴ありがとうございました