

## 気象庁ホームページで公開されている気象データを活用した

### 卒業研究の事例について

山根 悠介

要旨：本稿は、常葉大学教育学部初等教育課程理科専攻の卒業研究において、気象庁ホームページで公開されている気象データを活用した研究事例と、これらの研究指導の中で見られた諸課題について報告するものである。それぞれの卒業研究で使用した気象データとそれらの利用方法、得られた結果の概要について紹介する。また、これらの研究指導の中で見られた課題、特にデータを分類、抽出するためのエクセルに関する知識、技能と、データを解析し解釈するための統計学の基礎知識が卒業研究開始段階までに十分に修得されていないということを指摘した。卒業研究を始めるまでにより多くの実践的な課題を解決しながらデータの分類や抽出のためのエクセルの知識と技能、統計学の基礎知識を着実に身に付けることが必要であり、このことを実現するための継続的かつ系統的なカリキュラムの在り方についての検討が今後必要であると考ええる。

キーワード：気象庁ホームページ，気象データ，卒業研究

#### 1. はじめに

本稿は、常葉大学教育学部初等教育課程理科専攻の特別研究（卒業研究）において、気象庁ホームページで公開されている気象データを活用した事例と、これらの卒業研究を指導する中で見られた課題について報告するものである。

気象庁ホームページに公開されている様々な気象データを駆使して卒業研究を進めることにより、将来教員となって理科の気象分野を指導するために必要不可欠な知識と技能の多くを身に付けることができる。平成 29 年 3 月告示の小学校学習指導要領（文部科学省，2017）において、第 5 学年「天気の変化」の中で「天気の変化は映像などの気象情報を用いて予想できること」との記載があり、気象情報を活用して天気の変化の理解を図ることが求められている。小学校の気象分野を指導するにあたって気象庁ホームページで公開されている多様な気象データは極めて有用であり、それらのデータを利活用するための知識と技能は小学校教員にとって重要である。また平成 29 年 3 月告示の中学校学習指導要領（文部科学省，2017）において、「校庭などで気象観測を継続的に行い、その観測記録などに基づいて、気温、湿度、気圧、風向などの変化と天気との関係を見いだして理解するとともに、観測方法や記録の仕方を身に付けること。」とあり、気象観測によって得られるデータをもとに気象の変化の理解を図ることを求めている。しかし、学校現場によっては自前で気象観測を実施することが様々な事情により困難なところもある。この場合、学校に最も近い気象庁の観測点のデータを気象庁ホームページから入手して利用することで、観測データを利用した気象学習を行うことができる。このように、小学校及び中学校の気象教育において気象情報を活用して気象の理解を図ることが求められている。よって、

気象情報を活用する能力の一つとしての気象庁ホームページから得られる多様な気象データを利活用することは、気象分野を指導するための重要な知識、技能の一つといえる。本課程の学生の多くが小学校、中学校の教員を目指している現状を鑑みると、卒業研究において気象情報の宝庫ともいえる気象庁ホームページにどのようなデータが公開されているのか、それらをいかに活用するかを身に着けることは、将来教員として気象分野を指導するための資質能力を高める上で極めて重要なことであると考ええる。

本稿では、これまで筆者が指導担当した卒業研究のうち気象庁ホームページで公開されている気象データを活用した研究事例を紹介し、その指導の経験において見られた諸課題について報告する。本報告が今後の気象庁ホームページで公開されている気象データを活用した卒業研究とその指導のさらなる充実に資するものと期待する。

## 2. 気象庁ホームページにおける気象データ利用の概要

気象庁ホームページのトップページ (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>) より「各種資料・データ」(<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>) (図 1) にアクセスすると様々な地点、期間、要素の気象データが過去から最新のものとまで閲覧、ダウンロードすることができる。このページの「気象観測データ」の中の「最新の気象」では最新の気象観測データが閲覧できる (図 2)。また「過去の気象データ検索」では全国の気象庁観測地点の過去の気象データを閲覧することができる (図 3)。ある日の 10 分ごとのデータや年ごとのデータなど、様々な時間スケールでのデータを閲覧することができる。「過去の地点気象データ・ダウンロード」から観測データを csv 形式でダウンロードすることができる (図 4)。csv はエクセルで利用可能なデータ形式であり、多くの学生はエクセルの操作には比較的慣れておりある程度の知識技能を有しているという点で、取り扱いが容易なデータ形式といえる。その他、過去の天気図 (<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/wxchart/quickmonthly.html>)、台風に関するデータベース (<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/index.html>)、震源リスト ([http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/daily\\_map/index.html](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/daily_map/index.html)) などの地震に関するデータベースも利用可能であり、様々な気象、そして気象のみならず地震や海洋などの地学に関わる豊富なデータが閲覧、ダウンロード可能である。

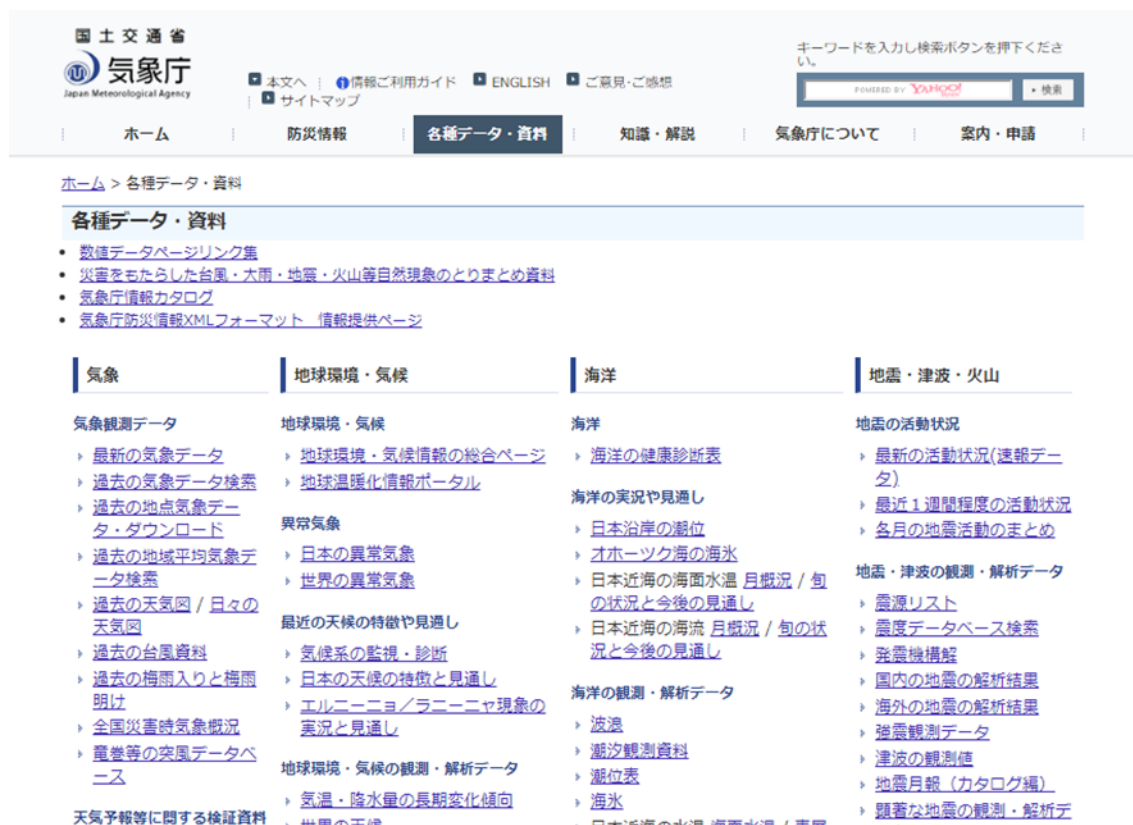
## 3. 気象庁ホームページで取得した気象データを利用した卒業研究の事例

本章では、これまで筆者が指導担当した気象庁ホームページで取得した気象データを利用した卒業研究の事例を紹介する。表 1 にそれぞれの卒業研究の学生の氏名、研究タイトル、使用した気象データを示す。

### 2011 年度 西形 文那 「静岡における気温と降水量の経年変化」

本研究は、1981 年から 2010 年までの 30 年間の静岡における気温と降水量の経年変化について調べたものである。気象庁ホームページで公開されている静岡の気温（年平均気温、年最高気温、年最低気温）と降水量（年間降水量）を入手し解析に使用した。経年変化傾向の検定を Mann-Kendall rank statistic により行った。解析の結果、年平均気温、

気象庁ホームページで公開されている気象データを活用した卒業研究の事例について



【図 1】気象庁ホームページの中の「各種データ・資料」のページ (<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>)



【図 2】気象庁ホームページの中の「最新の気象データ」のページ (<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>)

## 気象庁ホームページで公開されている気象データを活用した卒業研究の事例について

国土交通省 気象庁 Japan Meteorological Agency

キーワードを入力し検索ボタンを押下ください。

ホーム 防災情報 各種データ資料 知識・解説 気象庁について 案内・申請

ホーム > 各種データ資料 > 過去の気象データ検索

過去の気象データ検索

各地の気温、降水量、風など 高層の気温、風など

最新の気象データ 過去の気象データダウンロード 過去の気象データダウンロード

地点と年月日時を選択して、表示するデータの種類を選択してください。検索条件を全てクリア

地点の選択 年月日の選択 データの種類

地点の選択をクリア

都道府県選択

都道府県・地方を選択

地点選択

地点を選択 (未選択)

年月日の選択をクリア

2019年 1999年 1979年 1月 1日 18日

2018年 1998年 1978年 2月 2日 17日

2017年 1997年 1977年 3月 3日 16日

2016年 1996年 1976年 4月 4日 15日

2015年 1995年 5月 5日 14日

2014年 1994年 6月 6日 13日

2013年 1993年 7月 7日 12日

2012年 1992年 8月 8日 11日

2011年 1991年 9月 9日 10日

2010年 1990年 10月 10日 9日

2009年 1989年 11月 11日 8日

2008年 1988年 12月 12日 7日

2007年 1987年 1月 1日 6日

2006年 1986年 2月 2日 5日

2005年 1985年 3月 3日 4日

2004年 1984年 4月 4日 3日

2003年 1983年 5月 5日 2日

2002年 1982年 6月 6日 1日

2001年 1981年 7月 7日 31日

2000年 1980年 8月 8日 30日

年ごとの値を表示 (地点を指定してください)

3か月ごとの値を表示 (地点、年を指定してください)

観測開始からの月ごとの値を表示 (地点を指定してください)

月ごとの値を表示 (地点、年を指定してください)

旬ごとの値を表示 (地点、年を指定してください)

半旬ごとの値を表示 (地点、年を指定してください)

日ごとの値を表示 (地点、年月を指定してください)

1時間ごとの値を表示 (地点、年月日を指定してください)

10分ごとの値を表示 (地点、年月日を指定してください)

地点ごとの観測史上1~10位の値 (地点を指定してください)

年代全国ランキング

年・月ごとの平年値を表示 (地点を指定してください)

3か月ごとの平年値を表示 (地点を指定してください)

旬ごとの平年値を表示 (地点を指定してください)

半旬ごとの平年値を表示 (地点を指定してください)

日ごとの平年値を表示 (地点、月を指定してください)

霜・雪・結氷の初終日と初冠雪日の平年値を表示 (気象台、測候所などのみのデータです)

平年値は1981~2010年の30年間の観測値の平均をもとに算出しています。

要索別データの公開期間 (気象台、測候所などのみのデータです)

気象台・測候所管理

最新情報

- 全国の気象台等における過去データを追加しました。詳細は「観測開始からの気温データセットが完成しました〜より高い精度の気象長期変化傾向の解析が可能となります〜」(PDFファイル)をご覧ください。(2019年3月7日)
- アマダスの盗利観測所(鹿児島県)において、観測機器に不具合が発見されたため、2018年10月15日から12月10日までの降水量データを欠測としました。(2019年3月5日)

【図 3】気象庁ホームページの中の「過去の気象データ検索」のページ (<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>)

国土交通省 気象庁 Japan Meteorological Agency

キーワードを入力し検索ボタンを押下ください。

ホーム 防災情報 各種データ資料 知識・解説 気象庁について 案内・申請

ホーム > 各種データ資料 > 過去の気象データダウンロード

過去の気象データ・ダウンロード

重要なお知らせ このページでできること 検索条件の設定方法 気象データの表記等 ダウンロードファイルの形式

検索条件

選択済みのデータ量 0% 100% (上限)

地点を選ぶ 項目を選ぶ 期間を選ぶ 表示オプションを選ぶ

すべての選択済みの地点をクリア

一回のリクエストで表示・ダウンロードできるデータ量には上限があります(右グラフ参照)。また、このページへのアクセスが集中したリクエストのデータ量が多い場合には、表示・ダウンロードまで時間がかかる場合があります。

まず、都道府県を選んでください

都道府県選択

都道府県・地方を選択

地点を選択

地点を選択 (未選択)

年月日の選択

年月日を指定してください

データの種類

データの種類を指定してください

画面に表示

CSVファイルをダウンロード

選択地点・項目をクリア

選択された地点 観測項目

地点を選択してください

選択された項目

項目を選択してください

\*平年値(すべての項目)

選択された期間(日本標準時)

2017年1月から

2017年12月までの月別値を表示

選択されたオプション

利用上注意が必要なデータを表示させる

観測環境などの変化以前のデータを表示させる

【図 4】気象庁ホームページの中の「過去の気象データ・ダウンロード」のページ (<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>)

【表 1】筆者がこれまでに研究指導を担当した気象庁ホームページ公開の気象データを利用した卒業研究の事例

年度	氏名	題名	使用した気象庁 HP 公開データ
2011 年度	西形 文那	静岡における気温と降水量の経年変化	1981 年～2010 年の降水量と気温（静岡）
2011 年度	平野 伸高	2004 年 10 月 9 日の御前崎で起きた集中豪雨の発生条件	1981 年～2010 年の御前崎の降水水平年値
2016 年度	鈴木 文士	静岡県における短時間強雨に関する研究	1979 年～2015 年の 1 時間降水量（井川，浜松，静岡，石廊崎，網代）
2016 年度	松澤 圭佑	観天望気と天気の関係性の検証～富士山の笠雲・吊るし雲を例として	2015 年 1 月～12 月の天気（静岡、三島）
2017 年度	常木 さやか	静岡県における降雪の気象条件を題材とした授業内容の検討	2007 年～2016 年の 1 月～4 月、12 月の天気図，2007 年～2016 年の降雪量と天気（静岡，三島）

年最高気温，年最低気温については 30 年間に於いて統計的に有意な上昇傾向が確かめられた。また，春，夏，秋，冬の季節別の平均気温については，春と秋，冬に統計的に有意な上昇傾向が認められ，夏については統計的に有意な変化傾向は確かめられなかった。降水については過去 30 年間の変化に統計的に有意な変化傾向は確かめられなかった。

#### 2011 年度 平野 伸高 「2004 年 10 月 9 日の御前崎で起きた集中豪雨の発生条件」

本研究は，2004 年 10 月 9 日に台風 22 号の通過に伴って御前崎で発生した豪雨の事例解析である。気象庁ホームページより御前崎における月ごとの降水量の平年値のデータを入手し利用した。豪雨発生当日の日降水量と御前崎の 10 月の降水量の平年値を比較したところ，豪雨発生日の日降水量(360mm)は御前崎の 10 月の月降水量の平年値(213.2mm)の約 1.7 倍であった。これは 10 月 1 か月の平年の降水量の約 1.7 倍の量が当該豪雨発生日の 1 日に降ったことを示しており，当該豪雨による雨量がいかに異常に多いものであったかが示された。その他，レーダー画像（気象庁ホームページでは公開されていない）等を利用して，豪雨発生の気象条件やメカニズムに関する解析を行った。

#### 2016 年度 鈴木 文士 「静岡県における短時間強雨に関する研究」

本研究は，静岡県における短時間強雨（1 時間降水量 10mm 以上と定義）の経年変化について調べたものである。気象庁ホームページより 1979 年から 2015 年までの過去 36 年間の静岡県内の 5 つの観測地点（浜松，井川，静岡，石廊崎，網代）の 1 時間降水量を入手し利用した。経年変化傾向の検定を Mann-Kendall rank statistic により行った。解析の結果，短時間強雨の回数については，浜松と石廊崎で統計的に有意な減少傾向，井川と

静岡，網代においては統計的に有意な増加傾向が確かめられた。短時間強雨の発生日数については，浜松と石廊崎で統計的に有意な減少傾向が，井川と網代では統計的に有意な増加傾向が確かめられた。静岡については，統計的に有意な変化傾向は確かめられなかった。

#### 2016 年度 松澤 圭佑 「観天望気と天気の関係性の検証～富士山の笠雲・吊るし雲を例として」

本研究は，観天望気の有効性を検証とすることを目的とし，例として富士山にかかる笠雲・吊るし雲と天気の悪化の関係について調べたものである。気象庁ホームページより 2015 年 1 年間の天気の詳細データを入手し利用した。裾野市が公開しているライブカメラ画像を用いて笠雲・吊るし雲が見られた時を特定し，その時から 12 時間後，24 時間後，36 時間後，48 時間後までの静岡と三島の天気について調べた。解析の結果，笠雲・吊るし雲が見られたのちに 48 時間後までに天気が崩れる確率は比較的高く，「笠雲・吊るし雲が見られた場合は天気が崩れる」という観天望気の知見にはある程度の信頼性があることが確かめられた。しかし，三島と静岡で天気が悪くなった時に笠雲・吊るし雲が見られる頻度は低いことが示され，「笠雲・吊るし雲が見られたら天気は崩れる」ということは言えるが，その逆は言えないということが確かめられた。

#### 2017 年度 常木 さやか 「静岡県における降雪の気象条件を題材とした授業内容の検討」

本研究は，静岡県において降雪が見られた時の気象条件を明らかにすることを目的とするものである。気象庁ホームページより 2007 年から 2016 年までの地上天気図及び静岡と三島における天気，降雪量のデータを入手し利用した。解析の結果，降雪日の地上天気図のパターンを南岸低気圧型，冬型の気圧配置顕著型，駿河湾低気圧型の三つに分類できることが確認された。また，これらの解析結果を中学校の気象分野で活用する方法について検討を行った。

## 4. 研究指導において見られた課題について

### 4.1 効率的かつ適切なデータ処理解析のためのエクセルの活用能力

上述の通り気象庁ホームページからダウンロード可能なデータは csv 形式で入手することができる。csv 形式のファイルはエクセルで取り扱うことができる。エクセルは全ての学生が初年度の情報科目「情報機器の操作Ⅰ・Ⅱ」で触れており，馴染みのあるソフトであるゆえ，データをダウンロードした後に比較的容易にそれを閲覧し，簡単な処理（平均を求める等）を行うことができる。しかし，大量のデータを効率的に，また各学生の目的に応じて適切に処理解析をするためにはエクセルに関するより高度な知識と技能が必要とされる。これまでの卒業研究において比較的良好に利用されかつ重要と思われるのは，データを条件に応じて分類したり，条件を満たしたりするものを抽出するための機能である。具体的にはフィルター機能と条件分岐処理のためのエクセル関数である IF 関数が重要である。フィルター機能は大量のデータからある基準を満たすデータを取り出す際に極めて有効である。IF 関数は，他の色々な関数を組み合わせることでより細かく条件を定義することができ，また IF 関数の引数の中に IF 関数を入れる（ネストと呼ばれる）ことで詳細に条件分岐させてデータの分類と抽出が可能である。しかし，これまでの指導の経験から，

卒業研究の初期段階でフィルター機能や IF 関数及び IF 関数と他のエクセル関数組み合わせたデータの分類や抽出をある程度こなすことができる学生は比較的稀であり、殆どの学生が卒業研究を始める段階で困難に直面する。フィルターや IF 関数それら自体は難しいものではない。難しいのはこれらを組みわせていかに直面する課題を解決するか、その解決方法を考えるという点にある。この困難を乗り越えるためには、これらの機能や関数を駆使して多くの実践的な課題をこなす経験が重要であり、それらの経験から得られた解決のパターンの組み合わせで新たな課題に対処することができる。よって、初年度の情報科目（情報機器の操作Ⅰ・Ⅱ（2018年度からは「情報リテラシーⅠ・Ⅱ」））から卒業研究を開始するまでに、いかに実践的課題解決に基づくエクセルの知識と技能を高める取り組みを数多く効果的に取り入れていくかが重要であると考え。特に理科専攻についていえば、初年度の情報科目から卒業研究に取り組むまでに開講されている実験科目（物理実験、化学実験、生物実験、地学実験）において、実験や観察、観測から得られたデータを処理し解析する際にエクセルを有効活用し、上述のエクセル活用の知識と技能を着実に身に付けておくことが重要である。このように、初年度の情報科目から実験科目に至る卒業研究に取り組み始めるまでの間にエクセルの実践的活用能力をさらに充実させるための継続的かつ系統的なカリキュラムの在り方を検討する必要があると考える。

#### 4.2 データから適切な解釈を導くための統計学に関する知識の修得

データを分類したり抽出したりした後に、それらを適切に処理し的確な解釈を導くためには、統計学の知識は必要不可欠である。これまでの卒業研究の指導の経験から、卒業研究開始までに統計学の基礎知識が十分身に着いていない学生が殆どであるように思う。（数学専攻の学生を除いて）卒業研究開始までに統計学に関する授業を履修する学生はかなり少ないのが現状であろう。なるべくスムーズに卒業研究において統計解析に着手し、また卒業までの限られた期間に統計解析を駆使して卒業研究を進めるためには、卒業研究開始までに統計学の基礎知識をしっかり身に着けておくことが望ましい。理科専攻についていえば、初年度における情報科目から実験科目にいたるまでの卒業研究開始前までに、継続的かつ体系的に統計学の基本知識を身に着けることができるカリキュラムの在り方の検討が今後必要であると考え。

#### 参考文献

- 鈴木 文士（2017），静岡県における短時間強雨に関する研究，常葉大学教育学部初等教育課程理科専攻特別研究論文，pp.30
- 常木 さやか（2018），静岡県における降雪の気象条件を題材とした授業内容の検討，常葉大学教育学部初等教育課程理科専攻特別研究論文，pp.48
- 西形 文那（2012），静岡における気温と降水量の経年変化，常葉学園大学教育学部初等教育課程理科専攻特別研究論文，pp.27
- 平野 伸高（2012），2004年10月9日の御前崎で起きた集中豪雨の発生条件，常葉学園大学教育学部初等教育課程理科専攻特別研究論文，pp.18
- 松澤 圭佑（2017），観天望気と天気の関係性の検証～富士山の笠雲・吊るし雲を例として～，常葉大学教育学部初等教育課程理科専攻特別研究論文，pp.14

## 気象庁ホームページで公開されている気象データを活用した卒業研究の事例について

文部科学省（2017），小学校学習指導要領，[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2018/09/05/1384661\\_4\\_3\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/09/05/1384661_4_3_2.pdf)（2019年3月9日閲覧）

文部科学省，（2017），中学校学習指導要領，[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2018/05/07/1384661\\_5\\_4.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/05/07/1384661_5_4.pdf)（2019年3月9日閲覧）