

teiten2000 を活用した閲覧ツールと学習指導要領準拠の教材開発（第二報）

篠田伸夫、渡部昌邦、渡邊景子、角田雅仁、阿部洋己、山田徹、小野浩司、森山弘和、木村健一、
石原一彦、永野和男

福島大学、川内村立川内中学校、聖心女子大学、郡山市立田母神小学校、福島県教育庁、福島県教育庁、
郡山市立大島小学校、福島県立聾学校、公立ほこだて未来大学、岐阜聖徳学園大学、聖心女子大学
shinoda@sss.fukushima-u.ac.jp、 masakuni@abu.ne.jp、 keiko@iisa.jp、
kaku@masaka9.com、 abe-h@rouge.plala.or.jp、 khf01553@nifty.com、
mail@kohjiono.net、 hiro.m.78@gmail.com、 kimura@fun.ac.jp、
kazu.ishihara@nifty.ne.jp、 nagano@kayoo.org

概要：teiten2000 プロジェクトは、全国 18 カ所（およびオーストラリア 1 ヶ所）の観測ポイントに景観カメラと気象観測装置を設置し、8 年間のデータを蓄積した。昨年度は、小中学校と大学教員で構成する「teiten2000 教材開発活用グループ」の活動および教材開発のためのツールについて報告を行った。今年度は、継続して開発を続けている教材作成用ワークベンチと教材（学習キット）について報告する。また教員を対象として実施した教材活用ワークショップについて紹介する。

1 はじめに

文部科学省（当時文部省）の教育用コンテンツ開発事業として、西暦 2000 年にスタートした「広域定点観測網実証プロジェクト」（以下 teiten2000 プロジェクト）は、コンピュータ教育開発センター(CEC)地域プロジェクトによる観測地点の追加、情報ネットワーク教育活用研究協議会(JNK4)への運用移管を経て、現在でも公開を続けている。公開しているデータは、センサ等機器の老朽化により収集を停止した 2008 年まで、全国 18 ヶ所（およびオーストラリア 1 ヶ所）の観測地点における気象データ（5 分ごとの気温、気圧、湿度、風速・風向、降水量、太陽エネルギーなど約 20 項目）および 10 分ごとに記録された約 320 万枚の定点画像である。[1][2][3][4][5]

データを活用した教材についてはフェーン現象、気圧配置などのテーマで 10 程度を公開していた。収集データについても、2000 年の稼働当初よりインターネットを介して提供は行ってきたものの、教材化の方法に関する情報については提供していなかったため、データ処理に習熟している利用者以外には、「料理の材料とメニューのリストはあるが、おいしく調理する具体的な方法がわからない」状態が続いていた。[6][7] また、膨大な画像データから、たとえば「晴れている」画像など目的のデータを探し出す困難さを解消するための Web インターフェース teiten SORA 等も実験的に

開発・提供していたが、広く教育利用されるまでには至らなかった。

昨年度の報告[13]から活動が幅広くなった今年度は、大学研究者 4 名と小中学校の教員 6 名からなるプロジェクトとして、(1)教材作成を補助するための「教材作成ワークベンチ」の開発、(2)新学習指導要領に準じた teiten2000 データを素材とした教材・ワークシートからなる「気象学習キット」の作成と整備、(3)リーフレットの作成、(4)teiten2000 サービスを活用するための教員向けワークショップの開催、を行っている。本稿では今年度の活動経過および今後の課題について報告する。

2 teiten2000 教材開発プロジェクト

2.1 「教材作成ワークベンチ」の開発

定点画像を教材の素材として活用するには、320 万枚という膨大な画像の中から、適切な画像を抽出することができなければならない。この課題を解決するために以下のアプローチが考えられるので、これらを総合的に実現できるように開発を進めた。[10][12]

- (1)画像を高速に切り替えることで素早く検索する。
- (2)特徴的な気象現象から適切な画像を検索する。
- (3)質的な検索（晴れている日を探すなど）を可

能にする。

アプローチ(1)、(2)については、Web アプリケーションとして開発した「ビューワー」と「日報・月報」および「天気図」を連動させ、同じ日や同じ時刻の情報ページに1クリックでナビゲーションできる仕組みを整備した(図1)。この仕組みにより、たとえば、「天気図:寒冷前線が上空を通過している」→「日報:温度や降水量が急に変化している時刻を調べる」→「ビューワー:適切な画像を抽出する」という作業の流れをサポートできるようになった。また逆に、「ビューワー:急な天候変化の画像群」を提示し、「天気図:前線の通過を確認する」という教材作成も可能になった。



図1 教材開発ワークベンチの三要素

アプローチ(3)の質的特徴からの画像検索については、10分ごとに撮影されている定点画像について空の色を抽出し、色情報一日分144個を一行とし、1年365日分を縦に並べたWebインターフェース teiten SORA を実験的に開発していた。各セルにマウス・オーバーすることで、対応する定点画像を別ウィンドウに表示するものである。しかし、開発当初はwebブラウザの処理能力が低く、5日ごとに間引いて1年分表示していた。本プロジェクトでは、ブラウザの表示能力を再評価し、現状の表示能力であれば、365日分52,560セルの色情報をページ内で扱っても動作可能であることを確認した。そこでページ構成を見直し、各観測地点について高精細版の teiten SORA を作成した。高精細版は1年間、完全に定点画像が揃わないと「昼と夜の長さ」を比較する教材としては扱いにくい。そこで画像の欠損をそのまま提示する各年版では、対応する画像をビューワーで開けるようにし(図2左)、各年版とは別に、欠損部分を別の年の画像で補った「典型版」を作成した(図2右)。後者については、各観測地点の昼と夜の長

さが比較できるインターフェースを新規に開発し、一日・一年の夜と昼の変化を比較可能にしている(図3)。各画像はドラッグ可能であり、たとえば図の左上を6月1日の昼12時にして比較することも可能としている。

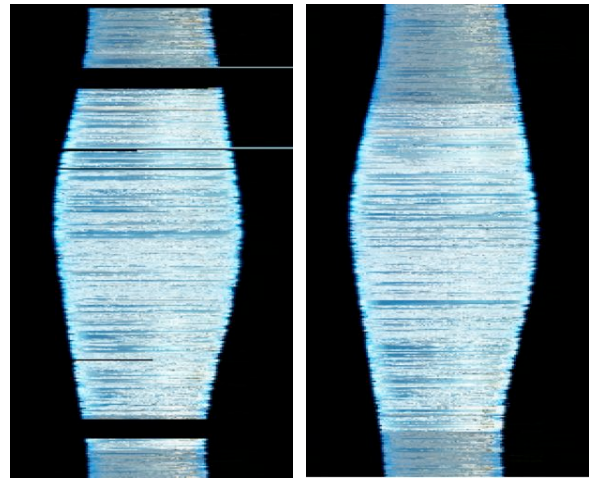


図2 高精細版 teiten SORA(函館2002と函館典型例)

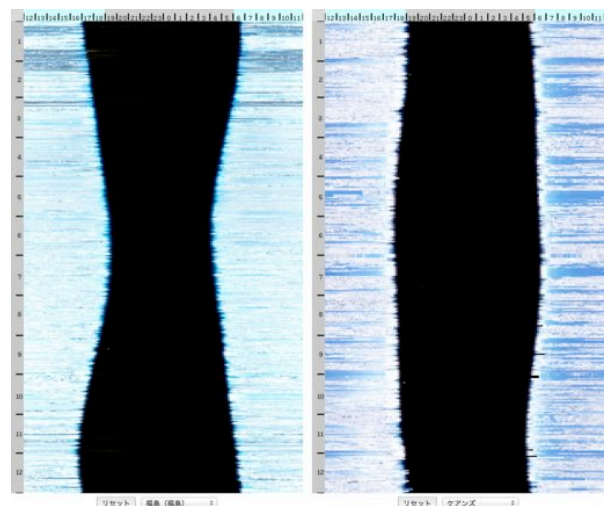


図3 高精細版 teiten SORA (福島とケアンズ)
真夜中の0時を表示の中心にした図

これらの作業と同時に、ワード等に貼り付けて使える素材として、高精細版の大型画像および一部の教科書で例示されている方向と合わせ、90度回転させた画像をダウンロードできるように提供している。

2.2 「気象学習キット」の作成と整備

2012年実施の学習指導要領(中学校理科)では、自然の事物・現象の中に問題を見だし、科学的に探求する学習活動を一層重視し改善を図ること、そして観察、実験の結果を分析して解釈する能力や、導き出した自らの考えを表現する能力

の育成に重点が置かれている。また、中学校学習指導要領解説理科編では、「継続的な観察や季節を変えての定点観測」が加えられ、気象観測や天体の動きについての規則性を見いだすために定点観測が有効であると明示されている。teiten2000 が指向してきたのは、このような現実に行っている自然現象を長期的な観察や記録によって学習教材とする考え方である。[8][11]

teiten2000 教材開発活用グループでは、小学校、中学校、高等学校理科の「地球」(地学領域)を柱に学習指導要領の内容や系統性・関係性を整理し、定点の特性に合致する教材の位置づけを対応表としてまとめた。図4のそれぞれの単元に附されたタグK3からK11は、teiten2000を素材として開発された学習キットへリンクする。

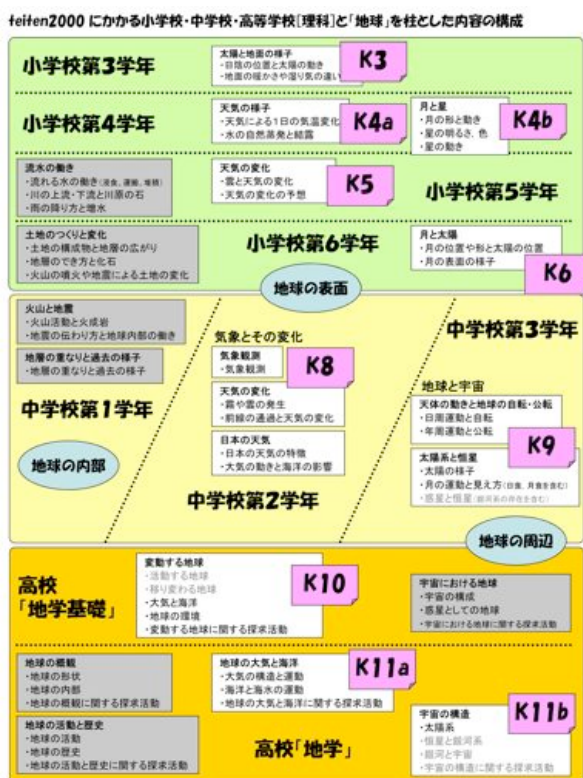


図4 学習指導要領との対応

学習キットは、学習指導要領(理科)の各学習項目・内容に対応する開発教材、授業での活用場面を位置づけた指導案(略案)がセットになっており、サムネイルで教材イメージを表示して、どのキットが使えるか見つけやすくしている。また、教科書との対応関係もこの表に組み入れられるよう、作業を続けている。

小学校、中学校、高等学校を対象に開発された学習キットの一例として、中学校2年理科「天気とその変化」を紹介する。寒冷前線の通過は、

教科書では前線が移動する様子を模式的に表したモデルで説明されるが、目に見えない概念であることから生徒にとってイメージ形成が難しい。teiten2000 を利用した教材では、寒冷前線の通過時の雲の様子や激しい降雨をとらえた景観写真に、急激に低下する気温のグラフアニメーションをオーバーラップさせることで、自然現象と気象データの変化を関連づけて捉えさせることを意図している(図5)。同様なインターフェースで台風や温暖前線、停滞前線などの実装も進めている。



図5 寒冷前線の通過(福島)

2.3 リーフレットの作成

リーフレットは、「学習キット」の紹介や使い方だけでなく、「教材作成ワークベンチ」を使って教師独自の教材を作成するための情報(定点画像viewerの活用方法等)も含めて整備している。これは、一般に公開するだけでなく、教員向けのワークショップ(次項)のテキストになるよう作成している。リーフレットを参考に利用者が作成した新たな教材を追加され、成長する「学習キット」になることが期待されている(図6)。



図6 リーフレット(表紙)

2.4 教員向けワークショップの開催

teiten2000 の当初の目的の一つは、公開してい

るデータを素材として、自由に教材を作成してもらうことにあった。しかし、データを活用した教材が、あまり増えなかったのは、すぐに使える教材例が少なかったことや、データ数が膨大になりすぎて目的のデータにたどり着きにくくなったこと、素材から教材を作成するプロセスを熟知している教員が少ないことなどが原因であると考えられる。そこで、(1) teiten2000 で公開されているデータを知り、(2)授業ですぐ使える教材を紹介し、(3)目的のデータを検索・加工するための教材作成用ワークベンチを体験してもらい、(4)データを活用する教材・教案を作成してみる、というワークショップを計画した。初回は小学校教育研究会情報部会のグループ 20 名で(1)、(2)の内容を行い、二回目は、免許更新講習の参加者 40 名（主として理科・技術・情報担当、校種は小学校 5、中学校 20、高等学校 11、その他 4 名）に、(1)～(4)の内容で行った。本稿では二回目のワークショップについて報告する（図 7）。

ワークショップは、「気象データを用いた気象教材の作成」として、1 日（320 分）コースで開催した。午前中は teiten2000 と作成ツールの説明（演習を含む）、午後は授業進行の各段階への教材位置づけに関する講義のあと、4 名のグループに分かれて教材と教案作成の演習を行った。用意した印刷資料は、

- ・ 定点の歩き方（リーフレット）
- ・ 一覧（データ・景観）
- ・ teiten 瓦版（簡略版リーフレット）

である。配付資料は、

<http://teiten.sss.fukushima-u.ac.jp/teiten/> で公開されている。



図 7 ワークショップの様子（2 回目）

ワークショップ終了後、アンケートを行った。ワークショップ内容と成果についての評価は、「非

常に役に立つ」が 30%前後、「やや役に立つ」が 55%前後で合計 84-87%と良好であった。自由記述では、「午後の教材・教案の検討時間が足りなかった」「校種が様々だったのでグループワークの良さを生かせなかった」等の問題点も指摘され、時間配分と受講対象の制限について更に工夫することで、より効果的なワークショップにできると思われる。一方、teiten2000 の素材に対する評価は「非常に役立つ」が 54%と高かったので、素材に対する理解はかなり得られたと思われる（図 8）。teiten2000 についてはじめて知る教員も多かったため、ある程度理解を深めた上で、教材や教案を考えられるようなワークショップとして以降も継続する予定である。

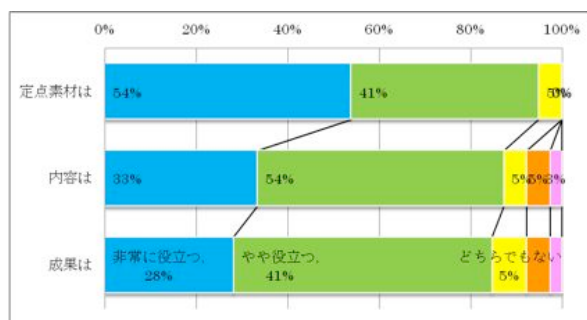


図 8 受講者のワークショップ評価

3 プロジェクトの進行と今後の課題

現在の teiten2000 プロジェクトは、2 節で紹介した 4 つの柱を中心に進行している（図 9）。学習キット、ワークベンチとも充実が図られつつあるが、それに加えて、ワークショップの受講者が作成した教材や教案は、プロジェクトメンバーの想定を超えて幅広いものであった。これらもブラッシュアップして追加することで、学習キットの充実を図っていきたいと考えている（図 10）。

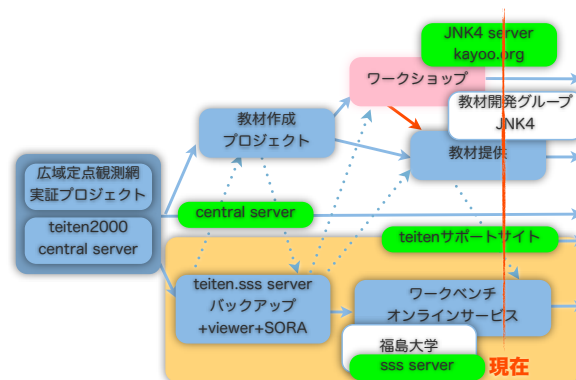


図 9 teiten2000 教材開発活用プロジェクトの進行

また、ワークショップ受講者の感想として、「過

去の知らない場所の画像データしかないが、授業としては身近な場所の画像データを使ってみたい」「生徒が自由に操作できるようなツールがないのか」等の要望が出されている。これらの要望に対応するためには、あらたに定点画像を記録し、活用できる環境を開発・提案し、児童生徒が能動的に観察学習活動を進めていくための取り組みが必要であると考え。ビッグデータ時代と言われ、情報があふれている現在、大量のデータを扱う感覚を身につけることも学校教育に於いて重要なテーマになると考える。[14]

たとえば、安価で簡単に固定できる可搬型の定点カメラと、連動する画像・気象データベース、それらのデータを操作するための児童生徒用ツール群を組み合わせた「マイ定点」システムがあれば、雲の動きや羽化、開花、直接観察するのが困難な月の動き等、身近な定点画像データを扱いながら観察学習活動を進めることができるだろう。仕様等を討議しながら、プロジェクトの次の研究課題にしたいと考えている。

本研究は、公益財団法人パナソニック教育財団「平成 24 年度 先導的実践研究助成」（「新学習指導要領に対応する定点・気象観測学習キットと教材作成ワークベンチのパッケージ開発」研究代表者：篠田伸夫）の支援を受けています。

参考文献

- [1] 渡邊景子、「広域定点観測網実証プロジェクト 定点観測システムの開発と運用」、情報処理学会「情報システムと社会環境」研究報告、pp.9-13、2003
- [2] 渡邊景子・渡部昌邦・石原一彦、「定点観測システムの開発と運用」、第 2 回情報技術科学フォーラム (FIT2003) 講演論文集、pp.377-378、2003
- [3] 木村健一、「手作りキットから生まれた電子百葉箱システム」、情報処理 46 巻 9 号、pp.1062-1065、2005
- [4] 渡邊景子・渡部昌邦・石原一彦・篠田伸夫・小田和美・永野和男、「定点観測プロジェクト teiten2000 による『気象・景観データベー

- ス』、日本教育工学会第 22 回全国大会講演論文集、pp.55-58、2006
- [5] 篠田伸夫・渡部昌邦・渡邊景子、「定点観測システムの構築と観測データの提供」、日本産業技術教育学東北支部研究論文集 Vol.2、pp.23-26、2008
- [6] 渡部昌邦・渡邊景子・篠田伸夫・永野和男、「広域定点観測プロジェクトの成果と課題」、日本教育工学会第 24 回全国大会講演論文集、pp.441-442、2008
- [7] 渡部昌邦・渡邊景子・篠田伸夫・永野和男、「教材としての teiten2000 の活用」、日本教育工学会研究報告集 JSET08-5、pp.31-34、2008
- [8] 渡邊景子・渡部昌邦・篠田伸夫、「新学習指導要領における teiten2000 の活用」、いわき明星大学科学技術学部研究紀要、pp.45-50、2009
- [9] 篠田伸夫、「teiten2000 データを活用した教育用 2 次元インターフェースの検討」、日本産業技術教育学会第 27 回東北支部大会講演論文集、pp.35-36、2009
- [10] 篠田伸夫・渡部昌邦・山田徹、「定点 2000 写真データベースを利用した教材開発システムの構築」、日本産業技術教育学会第 28 回東北支部大会講演論文集、pp.35-36、2010
- [11] 渡部昌邦・渡邊景子・篠田伸夫、「teiten2000 を活用した学習指導要領準拠の教材開発」、第 37 回全日本教育工学研究協議会全国大会論文集、(5-08)、2011
- [12] 篠田伸夫・渡邊景子・渡部昌邦、「teiten2000 を活用した教材開発のための閲覧ツール」、第 37 回全日本教育工学研究協議会全国大会論文集、(5-09)、2011
- [13] 篠田伸夫・渡部昌邦・渡邊景子・角田雅仁・阿部洋己・山田徹・小野浩司・永野和男、「teiten2000 を活用した閲覧ツールと学習指導要領準拠の教材開発」、大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会発表論文集、pp.150-156、2011
- [14] 渡邊景子・篠田伸夫・渡部昌邦・木村健一・石原一彦・永野和男、「ビッグデータ時代の情報教育と ICT 活用に関する一考察」、日本教育工学会第 28 回全国大会講演論文、pp.137-138、2012