

# ICT 利用による教材作成の実践 — 「総合的学習の時間」の教授法改善に向けて

高橋 康造<sup>†</sup>・小玉 成人<sup>††</sup>

## On Creating teaching materials by utilizing ICT — Toward the effective Learning on “General Learnings”

Kozo TAKAHASHI<sup>†</sup> and Naruhito KODAMA<sup>††</sup>

### ABSTRACT

The Objective of our paper is to create teaching materials by utilizing ICT (Information and Communication Technology). On the assumption that we teach on the course of study “General Learnings” in local junior highs, we try to make the teaching materials which will enable students to learn on a problem-solving method. By focusing on the “local” area-stats concerning local population-transition or economic changes, we have attempted to make teaching materials which would allow them to find some problems and provide them with opportunities to search for various ways to solve them. On this occasion we have sought to elaborate the statistical graphs that would rouse students the problem-seeking mind, as it were.

**Key Words :** ICT, ‘general learnings’, teaching materials, interrelational graphs

キーワード: ICT, 「総合的学習の時間」, 教材作成, (相関) グラフ

### はじめに

2011年3月の大震災から間もなく5年が経過するが、特に被害が大きかった地域はさまざまな方面で変化を被った。被害が少なかった地域でも影響度の多寡はあれ、何らかの変化を受けたと推察できる。最近になって震災前後の経済情勢などの変化を比較できるだけの資料が整ってきた。人口や産業構造などの推移・変化を統計的に追っていくと、予期しなかったデータに逢着することがある。例えば八戸市の漁業関連就

業者の激減がそれである。それに対して漁獲高や水揚げ量との相関をグラフにすると、また別の予想外の結果が得られた。このような“予期しなかった”、“予想外の”統計数値、または“驚き”や“不可思議さ”を惹起するようなデータを教材に取り込むことが本稿の目的である。

筆者(高橋)が担当する「教育工学」と「技術科指導法 III」では学習指導案作成やプレゼン用教材作成でこのような教材作成を念頭に入れて、受講生を指導している。特に後者の科目では実際に受講生自身の“地元” — 実際には教育実習先の市町村 — を調べ上げて、このような教材作成を目指した。ただしデータ取得が困難な場合、比較的取得可能な地域が選択された。

“地元”または地域のことを生徒が自分で調べ

---

平成 28 年 1 月 8 日受付

<sup>†</sup> 感性デザイン学部感性デザイン学科・教授

<sup>††</sup> 工学部システム情報工学科・准教授

ることは、「総合的学習の時間」の一つのテーマである。そこで受講生にはこの「総合的学習の時間」の教材を実際に教育現場で作ることを想定して課題を課した。

ICT 利用による教材作成といえ、昨今ではタブレット PC や電子黒板などが喧伝されているが、教育現場ではこのような最新の教育機器が未整備のところが多くない<sup>1)</sup>。そこで最低限 ICT が利用できる文書（ワープロ文書）かプレゼン、または両者の併用を念頭において、教材作成に挑んでもらった。

## 第1章 教材作成の条件と準備

### 1.1 「総合的学習の時間」の意義

周知のように、「総合的学習の時間」は学習指導要領の「総則」の一部として、その意義や授業運営の仕方などが書かれていた。現行の学習指導要領では「総合的学習の時間」は「総則」から外れて独立の科目として位置づけられている。しかし両者間に内容上の差異は見出されない。

「総合的学習の時間」の対象となる領域は多岐にわたるが、その「学習指導要領」を見ると、「地域」に関する事項が頻出している。地域文化、地域の伝統産業などなどそれである。

「．．．公民館、図書館、博物館等の社会教育施設や社会教育関係団体等の各種団体との連携、地域の教材や学習環境の積極的な活用などの工夫を行うこと。」(指導要領 p.51)

「総合的学習の時間」の核心的な意義は、次の文言に集約されている：

「よりよく問題を解決する資質や能力は、試行錯誤しながらも新しい未知の課題に対応することが求められる時代において、自立的に生きるために必要な力である」(指導要領 p.18)。

グローバル化時代に合っては「新しい未知の課題」が否応なく突きつけられる。たとえば、天

然資源の世界的な価格の激変や、リーマン・ショックのような世界の局所的イベントが、日本およびその地方に及ぼす影響は、小さくなかったし、間接的どころか直接的ですらあった。これらのイベントが前例のある、ある程度対処可能である場合なら、既知の知識で対処できるかもしれないが、多くの場合そうとは限らない。典型的な例を挙げよう。外国為替の変動と貿易収支の相関関係に大きな変化が生じてきた。円高が進めば貿易収支が悪化し、円安の場合逆となっていたが、最近事情が変わってきている。

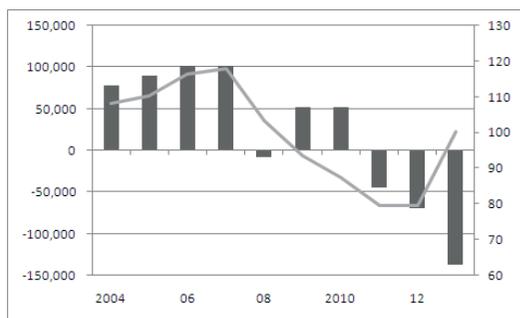


Fig. 1 外国為替と日本の貿易収支の推移 — 左軸・棒グラフが貿易収支（単位：億円）；右軸・折れ線グラフが外国為替（円/ドル）。円高が改善されたにもかかわらず、収支は改善するどころか赤字が増大した。

いささか引用が長くなるが、「指導要領」で次のことが前提されていることに注意されたい：

「生徒は未知の世界を自らの力で切り開く有能な存在である。興味ある事象についての学習活動に取り組む生徒は、納得するまで課題を追究し、本気になって考え続ける。この学習の過程において、生徒は自ら課題を解決するための知識や技能を身に付け、それらを活用する力をはぐくんでいく。」(指導要領 p.97)

これは理想的な“問題解決型学習”であるが、

生徒それぞれの問題関心はベクトルがさまざま、授業を進める上で課題が発散しかねない。教員側はある程度道筋をつけてやる必要がある。実際、「生徒が自ら課題を解決する過程を想定して」(指導要領 p. 83) 単元計画が作成されることが期待されている。

### 1.2 データを探索する

データはインターネットに載っていることは事実だが、経年変化を追うには不十分であることがほとんどである。

データの探索も生徒自らが行うことが望ましいが、そのありかを探すのが困難なこともある。たとえば地域の産業動向は市役所や役場の統計課といった部署にそろっている。この資料が地域の公立図書館に並んでいる場合もあるが、必ずしもそうではない。たまたま八戸市の場合、市の「統計書」が八戸市の図書館に陳列されている。実際この資料を利用した受講生もいた。ただ資料の量は膨大。県レベルの統計資料も図書館で調べることができるので、資料には事欠かない。ただデータが直近のものでないと、それぞれの地域が今どのような状況下に置かれているか見えてこないのが、生徒の興味関心を惹起するのに十分ではなからう。

### 1.3 データの分析・統合とグラフ作成

もろもろの個別的データ分析に終始しないで、比較・統合し、何らかの一般的な見方ができるのが理想であろうが、受講生が少なかったこともあり、他の都市、しかも同じような条件(人口規模や震災の被害の有無、工業都市か否か、などなど)にある都市との比較による何らかの数性や傾向を突き止めることは今回断念した。ただ県内の業種別就労者人口比較を行った受講生もいた。八戸市が製造業・工業に従事している割合が突出していることが統計数値から明らかであった。

どのようなグラフ作成ならば、生徒たちに「なぜか?」という問いを抱かせることができ

るか — このことを念頭に教材づくりをするように受講生に要請したが、その際可能な限り相関または非相関グラフを盛り込むことが望ましいと付記した。というのも単独のデータをグラフ化するより、相関グラフの方が統計数値の意味を明確化するばかりでなく、別の視野で見ることを可能にすることが多いからである。たとえば原油価格と天然ガス価格が連動しているかどうか、あるいはある国の原油輸入量の推移と何らかの相関性があるかどうかで、別の視野が開けてくることがあるのである。相関グラフの作成法はさまざまな例で受講生に習得してもらった。

## 第2章 教材作成の実際

### 2.1 データの取捨・選択

膨大なデータが入手できたものの、そのまま生徒に提示しても、「なぜ」という問いすら生じない恐れがある。今回は地域の人口推移、製造業動向、製造品の生産高、その内国向け移入、外国との貿易量の推移に焦点を合わせた。そのさい生徒の習熟度に合わせてデータ取得に当たらなければならないのは当然である。

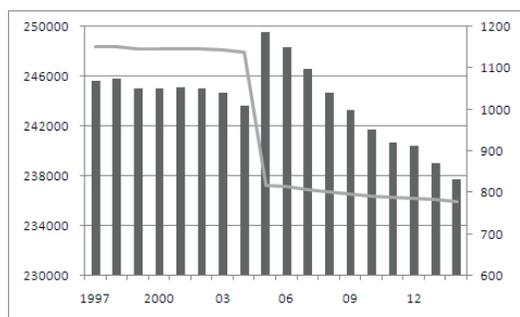


Fig. 2 八戸市の人口推移 (1997 - 2014); 左軸・棒グラフは人口 (実数)、右軸・折れ線グラフは人口密度 (人/km<sup>2</sup>)。

たとえば八戸市の人口推移は最も単純なグラフ (Fig. 2) で示すことができ、これだけでも生徒に疑問符を抱かせることはありうる。

グラフ上の大きな変化についてはほとんどの生徒が答えられるであろう。南郷村が八戸市に編入され大きな変化が起こったわけであるが、実質的に漸減している。ではなぜ漸減しているか、という問いは生徒には容易に浮かんでこない可能性がある。むしろ以下のようなデータ (Fig. 3) を加工し、経年変化をグラフ化した方が、生徒の側が自ら何らかの課題を見出す可能性が高いと考えられる。とりわけ生徒の父母が当該の事業所に勤めている場合、下のような数値及び経年変化に興味を抱くであろう。

E 製 造 業	616	14,618	9,069	5,549
09 食料品製造業	193	5,618	1,651	3,967
10 飲料・たばこ・飼料製造業	19	382	318	64
11 繊維工業	25	322	68	254
12 木材・木製品製造業(家具を除く)	19	140	105	35
13 家具・装備品製造業	34	164	144	20
14 パルプ・紙・紙加工品製造業	7	1,214	1,034	180
15 印刷・同関連業	40	349	228	121
16 化学工業	10	224	193	31
17 石油製品・石炭製品製造業	4	24	21	3
18 プラスチック製品製造業*	9	132	99	33
19 ゴム製品製造業	4	24	17	7
20 なめし革・同製品・毛皮製造業	-	-	-	-
21 窯業・土石製品製造業	35	514	439	75
22 鉄鋼業	13	1,074	1,005	69
23 非鉄金属製造業	9	905	834	71
24 金属製品製造業	66	755	662	93

Fig. 3 産業別事業所数、従業者数 (総数・男・女) — 八戸市「統計書 H27」 p.28.

上の統計数値はごく一部であって、「統計書」には全事業所の数値が載っているが、製造業の従業者数の浮沈が人口推移の大きな要因であることは間違いないだろう。情報サービス産業の従業者数が激増し、その分従来型の通信関連の従業者数が激減したのでは、と推測する生徒もいるだろう。しかし調べれば、そもそもその絶対数が少ないことにすぐ気づくはずである。ただ数値を鵜呑みにすると、たとえば県や市町村が工場誘致を進めるといった、政治的な決定が

見過ごされることになる。

## 2.2 教材作成の実践

市の人口推移を提示する前にまず以下のようなグラフは、八戸市民でも驚きの念を抱くであろう。日本有数の漁港として知られる八戸の漁業関係就労者がかくも激減していることを見て、「なぜこれほど？」とすべての生徒が疑問を抱くであろう。

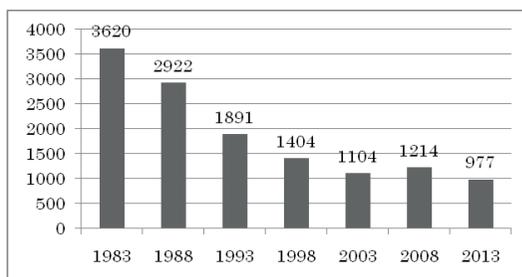


Fig. 4 漁業関連就業者の推移 (「八戸市統計書」の数値から作成)

30年で漁業関係就労者が3分の1以下という激減。かといって食料品(魚介類を含む)製造業従業者数が大幅に減ったわけではないことは、調べればすぐわかる。それでは漁獲高、水揚げ量を調べよう、と生徒が自ら調査することになれば、このグラフの提示はそれなりの役割を果たすことになる。

魚種別	平成17年		平成18年		平成19年	
	数量	金額	数量	金額	数量	金額
合計	149,899	24,335,138	166,437	24,154,621	146,385	24,441,637
1 いか(含船凍品)	99,856	17,656,595	87,616	15,657,996	76,469	14,765,103
2 いわし	2,262	95,456	5,046	154,368	2,311	101,038
3 えび	19	100,394	19	125,341	17	120,590
4 かじき	10	6,369	8	5,576	2	5,790
5 かに	66	23,457	52	24,072	55	25,037
6 かれい	1,486	801,017	1,496	806,356	1,352	739,167
7 きちじ	347	820,675	315	750,031	295	690,014
8 こうなご	15	784	-	337	-	24
9 さけ	1,713	392,869	2,612	749,227	2,288	677,964
10 さば	29,891	1,184,820	57,119	2,519,299	49,179	3,356,237

Fig. 5 八戸漁港魚種別水揚げ状況(一部) — 八戸市「統計書 H27」 p.40 f 平成17年から25年までの統計値(数量と金額)が載っている。

水揚げ量・金額は是非とも直接・間接に漁業関係に就業している親の子に調べさせたいところである。水揚げ量・金額は漸減しているものの、大きな落ち込みは見られない。

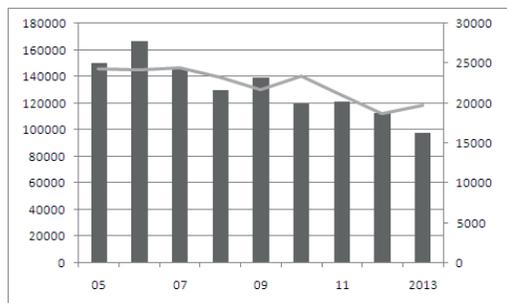


Fig. 6 八戸港の水揚げ量と金額；左軸・棒グラフが水揚げ量（単位：トン）、右軸・折れ線グラフが水揚げ金額（単位：100万円）

また魚種別の数量と金額を生徒が調べれば、また別の統計結果が得られ、更なる疑問が湧いてくるであろう。漁獲量トップのイカはどちらも右肩下がりであったが、第2位のサバは興味深い統計結果が得られるであろう (Fig. 7)。

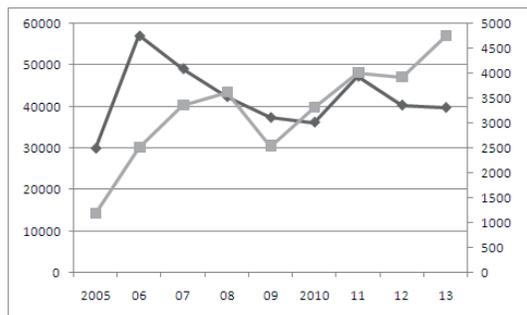


Fig. 7 八戸漁港のサバの水揚げ量・金額の推移 (2005 - 13)；右軸・濃い折れ線グラフが水揚げ量、左軸・薄い折れ線グラフが水揚げ金額；単位：100万円

単に水揚げ量の推移を表すグラフよりも、その金額をも関連させるグラフは、魚価（トン当たりの）の変化をも意識させることになる。実際のところこれをグラフにすれば、ほぼ右肩上がりに魚価が上昇していることが見えてくる。2005年の魚価はトン当たり4万円、2013年には12万円に跳ね上がっている。

つぎに八戸港での輸出入量については、その総量の推移は以下の図 (Fig. 8) に示されているが、輸出の最新データだけでも、その特異性に一目で気づくはずである。

製品	輸出額	輸出量
フェロニッケル	41,890.46	175,410,306
船舶	21,141.49	8
有機化学品	420.26	1,198,440
亜鉛の塊	416.42	2,801,102
紙製品	116.20	1,536,388
鉄鋼製品	46.40	350,638
魚介類	2,547.93	26,903,849
一般機械	36,795.79	-

(輸出量は船舶が単位が隻数、その他は kg)

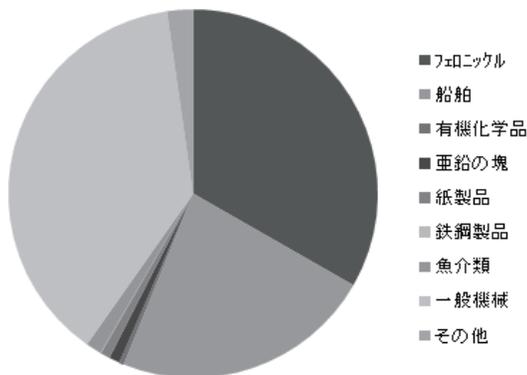


Fig. 8 H24 (2012) 八戸港輸出額 - 本来カラーのグラフで色分けされている。(金額単位：100万円)

一般機械は種類がさまざまに「統計書」には特定されていない。いずれにせよフェロニッケルと船舶とが突出している。船舶輸出はあまり知

られていないので、驚きの念を惹起するかもしれない。しかしこれらの数値はここ数年はさほど変化はないが、20年前のそれと比べると大きく変化している。経年変化をそれぞれ生徒に調べてもらえば、また別の驚きが生まれるであろう。教員側はその変化の理由をある程度把握しておくことが求められる。いずれにせよ生徒の驚きの念を無駄にしないためにも、一定の答えを用意しておく必要がある。

外国貿易の話題はマスコミ等からあまり聞こえてこない。八戸市も外国とつながっていることを新たに認識してもらえらるであろう。次に輸入量と金額の方も見てみよう。まず震災前の数値は以下のようになっている。

原材料	輸入額	輸入量
ウッドチップ	15,370.05	805,444
トウモロコシ	19,325.23	900,549
ニッケル鉱	18,612.18	2,720,556
亜鉛鉱	7,760.22	140,780
大豆粕	11,472.50	291,814
木材	551.28	21,275
その他	46,775.76	

(輸入量の単位は、木材が cubic m、その他はkg・t)

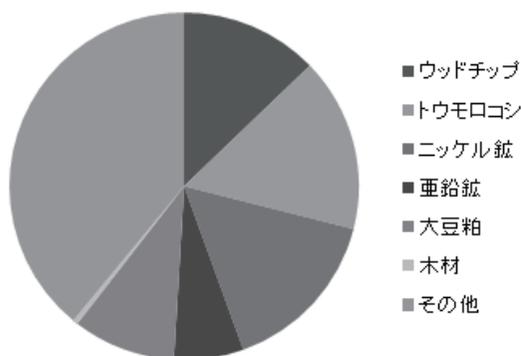


Fig. 9 H22 (2010) 八戸港輸入額 - 本来カラーのグラフで色分けされている。(金額単位: 100万円)

大震災後の数値はどのようになっているのだろうか。

原材料	輸入額	輸入量
ウッドチップ	16,448.72	823,947
トウモロコシ	22,777.79	844,714
ニッケル鉱	14,692.57	2,572,496
亜鉛鉱	7,729.29	150,246
大豆粕	9,032.14	229,201
木材	835.71	27,892
その他	50,771.61	

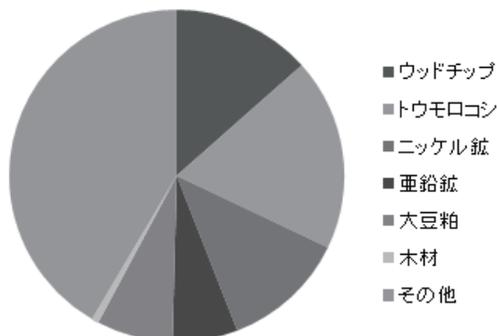


Fig. 10 H24 (2012) 八戸港輸入額 - 本来カラーのグラフで色分けされている。(金額単位: 100万円)

大きな数値の落ち込みはなかったというより、輸入が増えているものもある。輸入に関しては、急増した震災復旧需要のほか、震災の影響を指摘することは困難であろう。いずれにせよ主要輸入原料には他の貿易港にはない、言わば“偏り”が見られる。その特徴を生徒たちに調べさせることで八戸の産業構造がある程度理解できるであろう。また他の貿易港との比較によりその理解が一層高まることが期待される。

他方、個別の輸出品の輸入額や輸入量は市の「統計書」に載っているもので、数値の浮き沈みをグラフ化し (Fig. 11)、さらに外国為替の推移と関連させると、また別の視界が開けてくるであろう。

また急激な増減の理由を尋ねていけば、日本並びに世界の経済史を調べる必要も生じてこよう。このあたりは中学校のレベルを大きく超えるので、教員側がいわば“種明かし”をすれば、生徒側にも納得が得られるであろう。

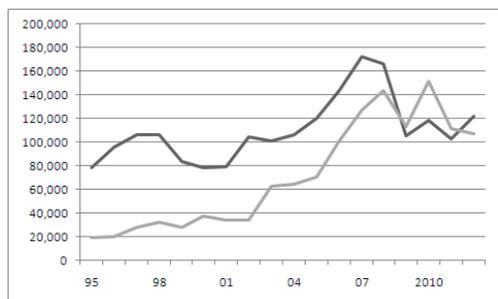


Fig. 11 八戸港輸出入額の推移(1995-2012); 濃い折れ線グラフが輸出額、薄い折れ線グラフが輸入額; 単位: 100 万円

上のグラフは輸出入総額であるが、2008 年まで比較的にいずれも急増している。2009 年に激減している。八戸の輸出入も世界経済の潮流に巻き込まれているわけで、このような事態を生徒に調べさせる場合も、ICT 利用で誘導できると思われる。

## 結 語

筆者自身(高橋)も教材作成を試みたが、ここで取り上げられる、言わば“問題群”の射程は、中学校で学習する項目をはるかに超えるような領域にまで及ぶことを再認識させられた。たとえばある産業の就業者人口の推移を統計にとりグラフに表すと、この推移を表す折れ線グラフの浮き沈みを必ずしも説明できないこともあるのである。ある市町村でこれこれの産業種別で就業者数の如実な変化がグラフに示されたとき、この変化の原因が統計書などに載っていないことがあるのである。具体的には工場誘致の成否や国や地方自治体の政策により、このような変化が生じたのか、あるいは別の要因があったのか確定が困難な場合は、遡って何らかの資料にあたる必要がある。これがなかなか容易ではないのである。その道の研究者ならいざ知らず、時間が限られている現場の教員が上記のような要因の確定には困難が伴うことは必定で

あった。但し「総合的学習の時間」の目的は、このような生徒にとっての難易度の高低の問題よりも、生徒自らが自分で何らかの問題を解決する方途を自ら見出そうとする姿勢の要請であろう。まさしくこのような姿勢が「生きる力」の源となると考えられる。

そもそもこの科目は科目横断型の科目として、さまざまな科目の教員が共同して取り組むべきものとして設定されている。分担を合理的に行い、教員の過負担にならないように教材作成の創意工夫がなされることが望まれる

本稿執筆は高橋が担当したが、小玉にはグラフ作成のノウ・ハウなどについて多くの示唆を得た。

## 註

- 1) 文科省等が ICT 利用による教育や生徒自身の学習を促進している関わらず、筆者(高橋)の知る限り、ICT 整備状況は、一部の地域または学校を除いて、遅々として進んでいないのが現状である。江崎氏ら(下の参考文献)が指摘しているように、ICT が整備されていても、これを有効に授業に活かすだけの人材が学校現場に少ないことも、ICT 利用の掛け声が空回りしている感がある。ハード面の整備と ICT 支援員の配置による教員の利用技術の向上が連動するようにされることが望まれる。

## 引用・参考文献

- ・「中学校学習指導要領解説、技術・家庭科編」、平成 20 年 7 月、文部科学省
- ・「中学校学習指導要領解説、総合的学習の時間」、同上
- ・嶋津 武仁、他、「福島大学附属中学における ICT を利用した教育に関する研究」、福島大学総合教育研究センター紀要第 19 号。
- ・江崎 藍、檀山 淳雄、「東京学芸大学における ICT 支援員・育情報化コーディネータ養成のためのカリキュラム提案」、東京学芸大学紀要. 自然科学系, 67, pp. 205-212

## 要 旨

プレゼンテーションを利用して動画や画像そしてグラフを介して効果的な学習を可能にすることは間違いない。ただ正確なデータを明示することも要求される場合がある。今回はプレゼンだけでなくワープロ文書に工夫を凝らすことで、生徒にプリント配布で“地元の”統計データの意味を理解させ、生徒に課題をイメージ豊かに抱かせ、生徒にも調べることができるような教材作成に努めた。「総合的学習の時間」で授業することを想定したため、特に“地域”を意識した身近な問いを惹起するような教材を目指した。そもそもこの科目は科目横断型の科目として、さまざまな科目の教員が共同して取り組むべきものである。教材作成の分担を合理的に行い、教員の過負担にならないよう、創意工夫されることが望まれる。

キーワード: ICT, 「総合的学習の時間」, 教材作成, (相関) グラフ