

[論文]

読図と Navigation 能力を支援する地図学習

大学生の空間認知と Navigation 能力の実態（地理学概論の授業から）

小 関 勇 次*

要 旨

地理学概論は教職科目であり、学生が将来、教壇に立てるだけの読図能力を身につけることを目標としている。この地理学概論の読図に関する授業から淑徳大学生の空間認知の実態と Navigation 能力について検証を行った。検証授業は、Ⅰ 陸の空間認知として、地形図を用いた本学スクールバスの通学ルートの Navigation、Ⅱ 空の空間認知として、フライト映像を用いた空の Navigation、Ⅲ 海の空間認知として、海図を用いた船舶位置と航路を引く海の Navigation で比較した。検証授業は履修者61名で実施し、担当者が非常勤で担当している他の3つの大学の地理学選択者のデータも加えた。

結果から、読図に関する地図学習の課題を指摘したい。また、読図の指導法と空間認知の矯正を目的とした学習プログラムを開発できた。この学習プログラムから読図と Navigation 能力の向上に顕著な学習成果が認められた。

Key words：空間認知，Navigation，地形図，海図，空中写真，読図

はじめに

地理教育における教師と学生とのギャップとジレンマに「読図」がある。特に地形図を用いての位置情報の把握と Navigation¹⁾ 能力が低い。さらに地形図を用いた地形の成因や土地利用から地理的特性を判断する能力は極めて低い²⁾。ところが、地図を読めない学生でも GPS で位置情報がわかり、目的地までは Navigation で案内してくれる。車の移動はカーナビで、他の交通機関に至っては時刻表から乗り換えまでスマホや PC を使えば、最短時間、最短距離、最低運賃まで表示してくれる。現代は地図不要の時代と言っても良い。しかし、地理学では地図を用いて地域を診断することが基本であり、自然地理学なら地形図をベースとして地形を解析し、人文地理学では主題図を作成して地域の特性を明らかにするなど、地理調査法の基本である。

本学の地理学概論は教職科目であり、学生が将来、教壇に立てるだけの知識を身につけることを目標としているために、「読図」に関する技能は習得させたい。従って、本論文の目的は「地

* 淑徳大学総合福祉学部兼任講師

理学概論に関する授業から、大学生の空間認知の実態と Navigation 能力についての検証」と設定し、「読図」に関する地理教育の課題を指摘した。検証授業は、Ⅰ 陸の空間認知として、地形図を用いた本学スクールバスの通学ルートの Navigation 能力。Ⅱ 空の空間認知として、フライト映像を用いた空の Navigation 能力。Ⅲ 海の空間認知として、海図を用いた船舶位置と航路を引く海の Navigation 能力で比較した。検証授業は、淑徳大学の地理学概論選択者61名で実施し、担当者が非常勤で担当している他の3つの地理学選択者のデータ³⁾を加えた。この検証授業から「読図」の指導法の改善と空間認知の矯正を目的とした学習プログラムを開発できた。また、学習プログラムから「読図」と Navigation 能力の向上に顕著な学習効果も認められた。

I 地形図の Navigation 能力と検証授業

1. 陸の空間認知と Navigation 能力の実態 (図1)

- ①淑徳大学を赤○で囲みなさい。
- ②スクールバスのルート (本学まで) を赤で引きなさい。
- ③大学に近い老人ホーム施設を緑色○で囲みなさい。
- ④昔の海岸線を推定して青点線を引きなさい。また、昔の海岸線から沖合の土地はどのようにしてできたか考えなさい。

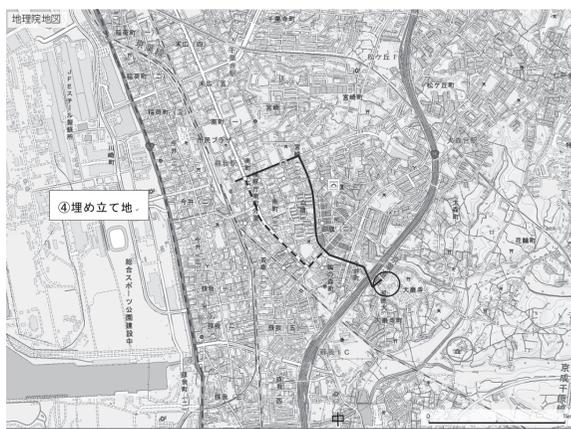


図1 地形図の Navigation 能力を測る問題例の解答 (実線) と誤答の例 (点線) 1:25000蘇我

2. 授業のドキュメント (Tは教師 Sは学生)

T: ②について、最初に蘇我駅と大学を探してください。

大多数の学生が間違ったルート (点線ルート) を引いている。

S: 蘇我駅から右折する場所がわからない。実際の距離間が地図では難しい。スクールバスでは景色 (景観) を見ているので地図上では無理!

T: それでは解説します。駅から東に約500m進み、宮崎小学校を右折します。地図の縮尺は1:25000ですから500mは2cmです。白旗に公営住宅団地がありますがスクールバスの進行方向右手に見えるはずですが、高速道を高架の道路で横切ったところが大学ですね。

S: 淑徳大学は地名と大学建物の位置がずれていますね。

T: 建物 (記号) の位置でみます。地名は位置を示しておりません。

S: 老人ホームの記号わかりやすい。旧海岸線についてはほぼ国道16号線ですね。

T: 旧海岸線の西側は?

S: 埋め立て地で工業地帯です。(ほぼ全員正解)

3. 結果と分析

表1 地形図上での Navigation能力の正答率と解答の分析結果 (受講学生数56人)

①大学の位置	② Navigation	③老人ホームの記号	④海岸線	④埋立地
43%	25%	64%	76%	88%

①について、淑徳大学の位置は地形図上に淑徳大と表記があるため解答は容易。しかし、その位置については敷地に丸印を付けた正解は24名⁴⁾、淑徳大の文字を囲んでいる誤答が32名もいた。地図表記上の淑徳大の文字の位置と実際の校舎の位置はずれている。

②について、スクールバスを使用しない学生は数名存在するが、全員乗った経験はある。あまりに低い正答率のために巡回してアドバイスする。蘇我駅と学校を直線で結ぶ学生が5～6名、道路幅の大きい道を選ぶミスが大半を占める。最初の右折が宮崎小学校とわかる学生は大学までのルートを正確に引けている。スマホの進行方向に向けた画像は普段から見慣れているが、地図上ではわからない。蘇我駅から見た大学の方位がわからないという学生が圧倒的であった。

③について、本学の性質上、老人ホームの記号がわかっている学生が多い。地図記号のイメージからわかる学生も少数いた。

④について、旧海岸線の位置について千葉県内出身の学生が多いことで正解率が高いと思われる。また、京葉工業地帯が埋め立て地に造成されたことが知識として定着しているために正解率が高くなっていると考えられる。埋立地の工場の敷地を引き、誤答する学生が3名いた。

II フライト Navigation能力と検証授業

1. 空の空間認知と Navigation能力の実態 (図2)

①薩摩硫黄島上空を地形図の矢印方向に飛んだ時コックピットから見える図はA～Dのどれか。

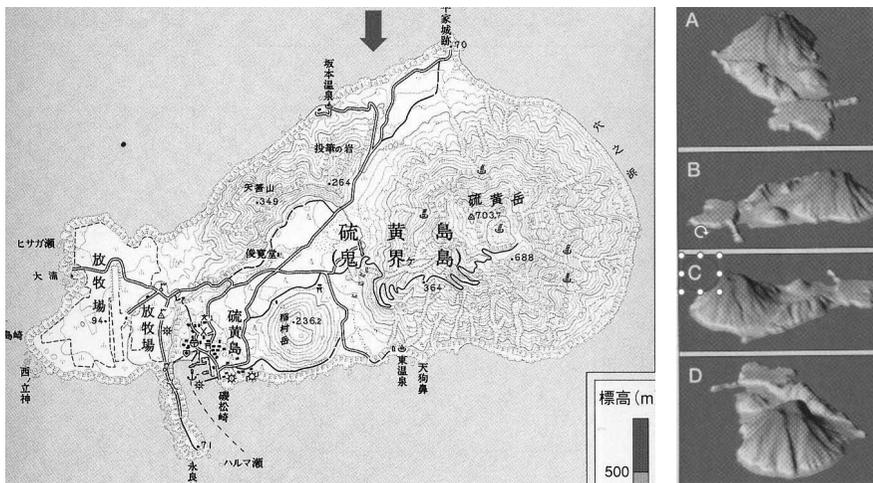


図2 フライト Navigationの方位に関する問題例 正解C

- ② Flight Simulation⁵⁾ の飛行ルートに赤線を引きなさい。地図帳を活用し、メモ、印を付け白地図に転記する。(図3)

2. 授業のドキュメント

①は誤答の多くがBを選択している。

T: Navigationは進行方向から見るのがコツです。つまりワークシートを逆さまにして地図を見ます。その時に地形図から島の海岸線の特徴をつかみます。

S: やはりBに見える。

T: 進行方向の右手前方に半島が突き出しています。正面が硫黄岳、全面が崖です。このイメージでもう一度見てみましょう。

T: ②のFlight Simulationでルートを引くコツは、すべて地図帳にメモします。地図帳にメモした地点を結んでいきます。最後にワークシートに転記します。

S: 海岸線や島がランドマークになるのでわかりやすい。(映像に迫力があり興奮する)

T: 地名がテロップで流れます。地形がわからなくとも地図帳の地名に印をつけてください。

S: スマホのグーグルマップみたいです。

3. 結果と分析

表2 空の空間認知と Navigation 能力の正答率と解答の分析結果 (受講学生数53人)

①薩摩硫黄島	②Navigation
55%	83%

また、地形図と鳥瞰図が一致しない学生に誤答が多い。

②について、Flight Simulationの体験が初めてであるが、83%の高い正解率となった。なぜわかったのか、多数意見をもとに分析してみると、

- ・映像が実写であるため九州の海岸線や桜島、阿蘇山などがランドマークとなり正解率が高い。
- ・スマホをはじめカーナビなどの表示で、進行方向に対する位置情報を見慣れているため正解率が高い。
- ・地名が表示されることで、地図帳があれば位置情報を判断することができ、地名を結び解答した。

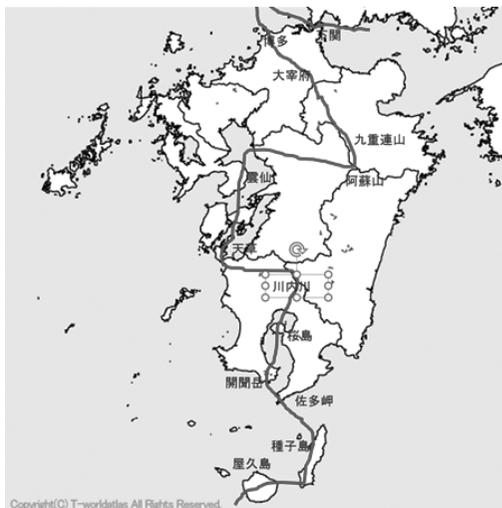


図3 Flight Simulation 飛行ルートに関する解答例

①について、誤答はBとした学生が大半であった。飛行機のcockpitから島への侵入方向と島の形についてワークシートを回転させて矢印の方向から見れば容易に解けるが、回転させずにそのまま見ていた学生に誤答が多い。

Ⅲ 海の Navigation 能力と検証授業

1. 海の空間認知と Navigation 能力の実態

海の Navigation 能力を図るため、海図と定規を用いて船の位置と航路が引けるか確認した。

海図は淑徳大学の学生にとって身近に感じる東京湾の海図、W1061号東京湾北部 1 : 50000 を使用した。(図4)

- ①東京湾上の練習船が2つの目標の方位を測りました。目標は、JR市川塩浜駅が真方位の真北に見える。また、TDLの※Mon49が真方位の320°に見えました。(※Mon49とはモニュメントのこと) この練習船の位置を海図に赤線で作図しなさい。
- ②この練習船とTDLMon49までの直線距離を算出しなさい。
- ③船長は、この位置から経線に平行に沿って西に進みました。東京東航路に交わった位置まで来ると、北北西に舵を切り、東京東航路に進入しました。まもなく中央防波堤内埋立地に接岸しました。この船長の航路を青線で引きなさい。

2. 授業のドキュメント

開始から5分間で一人正解した。沈黙からざわつき始める。

- T : ①はコンパスローズ⁶⁾を使います。
- S : コンパスローズには外側の円と(☆マークのある円)と内側にも小さい円がありますが、これは何ですか? また、どのように使うのですか?
- T : 外側の円は真方位をあらわします。内側の円は磁針方位です。この差のことを偏差といいます。東京湾では約7°西に傾いています。最初にコンパスローズ内に市川塩浜駅(真北)と、TDLMon49(320°)の二地点の角度をコンパスローズの中心と結んでみましょう。
- S : 船の位置はコンパスローズの中心ですか?
- T : いいえ違います。ここからは定規を使います。コンパスローズから平行移動して下さい。
- S : 平行移動?(一人最初に気づく)
定規をうまく使えない! 平行移動ができない!
- T : コンパスローズに描いた真北の線を市川塩浜駅まで平行移動すればOK! 同様にコンパスローズに描いた320°をTDLMon49まで平行移動させます。スライドさせて交わったところが実際の船の位置です。②については縮尺が1 : 50000であるので縮尺倍すれば8kmとなります。③については航路を直線で結ぶだけです。(ほぼ全員が正解する)(図4)

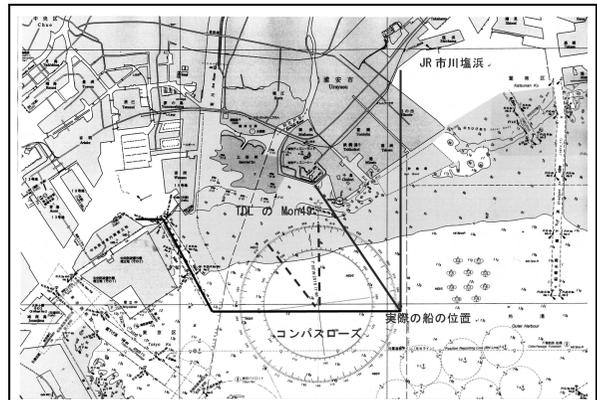


図4 海図Navigation能力の解答例 コンパスローズでの測位方法と実際の船の位置 正解実線 誤答点線

3. 結果と分析

表3 海の空間認知と Navigation 能力の正答率と解答の分析結果 (受講学生数55人)

①船の位置	②直線距離	③ Navigation
30%	85%	85%

コンパスローズをうまく使うことができないか、定規を組み合わせて平行移動する技術がわからない学生が多い。言い換えれば、座標上で位置を求めることができないか、図形を描く技術がないか、のどちらかである。

②については、縮尺倍して求めることは容易である。

③についての Navigation は船の位置 (スタート位置) がわかれば方位に従うだけであり、また航路も表示されているので容易に解答することができる。この問題では、①が解けた学生がすべて正解だった。

検証授業の結果から、地形図の Navigation 能力が最も劣り、読図能力も低いことが分かった。特に等高線の読み取りと地形の読み取りが全くできない。また、「本物の図幅の地形図をはじめて見た」という学生が95%であった。これは地理学概論の受講者の中で、高校時代に地理を履修した学生が60%あったので、地理の履修と地形図の使用には相関関係がないことがわかる。言い換えれば高校で地理を履修していても、本物の地形図を使用する機会がなかったということが言える。このことは地理を指導する教師の力量と大きく関係している。また、フィールドワークや地域調査の経験は皆無であったことから、高校地理の現場の指導方法に問題があると言わざるを得ない。

半面、フライト Navigation 能力が最も高かったことは、情報ツールが普及し、Googleなどの空中写真や映像に接する機会が多く、GPS内蔵のツールで位置情報や目的地に向かう Navigation に慣れているために正解率が高いのではないかと想像できる。

海図での Navigation については、中学校の図形の問題レベルであるが、方位と座標を作図と計算から求めることは地理的な技能と言える。

その他、男女差については男子学生の方に正解率が高く性差がみられた。

IV 空間認知の矯正

大学生の空間認知の実態は他大学でも同じ傾向にある。筆者は他に3つの大学の非常勤講師で地理学を担当しているために、授業で同様のデータをとっている。大学には女子大学が含まれ総数212名で、男女の内訳はそれぞれ約50%である。データの総数は高いとは言えないが男女差は

①については、初めて目にする海図には戸惑いもある反面、好奇心もあり意欲的に取り組む学生が多い。誤答の多くが、船の位置をコンパスローズ内に記入している。また、

偏っていない。また、地図の活用の度合いを調べるために、導入部で以下の質問をしておく。

質問1：就職試験で他県に面接を受けに行くとする。面接場所までどのような情報ツールを使用するか。使用するものに丸印を付けなさい。（会社からの案内は除く）

地図（市街図・道路地図） 時刻表 スマートフォン（PC） 駅のご案内図

結果1：圧倒的にスマホ（PC）で、ほぼ全員がナビタイム（乗換案内アプリ）を使用する。地図、時刻表、駅のご案内図を使用する学生はほとんどいない。

質問2：スマホが何らかのトラブルで不通になった時、目的地にどのように向かうか？

結果2：多数の意見として、会社に電話する。（スマホが使えないので必死に公衆電話を探すらしい）その他、復旧を待つ、スマホの代理店を見つける、メーカーに問い合わせする、であり時刻表や地図は使用しない（できない）。これが現在の大学生のNavigation能力である。

この結果からも時刻表や地図を用いて目的地に向かうことができないという現実がわかる。

東日本大震災でも携帯電話やスマホが不通となったことがあったが、自然災害だけでなく、有事の際にスマホがなくてどのように対処するのはなほ疑問である。学生のNavigation能力の欠如は甚だしく危機感を持っている。このような観点から、学生のNavigation能力の向上を目的とした学習プログラムを開発⁷⁾し、空間認知の矯正を目的に授業を実施するようになった。

1. 地形図でのNavigation能力支援プログラム

最初に地形図上の方位と周辺の景観と一致させる（正置）させる方法。（図5）例えば、左は東京駅付近の高層ビルで富士山を正面に見ている人を上から見た模式図であるが、富士山の手前には渋谷のマークシティが、左60度にはレインボーブリッジが、右30度には新宿の高層ビル群が見えている。これを地図に投影する。右図のように地図を持つと実際に見える景色と地図を対応させるのが容易になる。これは学生らがカーナビやスマホで位置情報を得る方法と一致する。

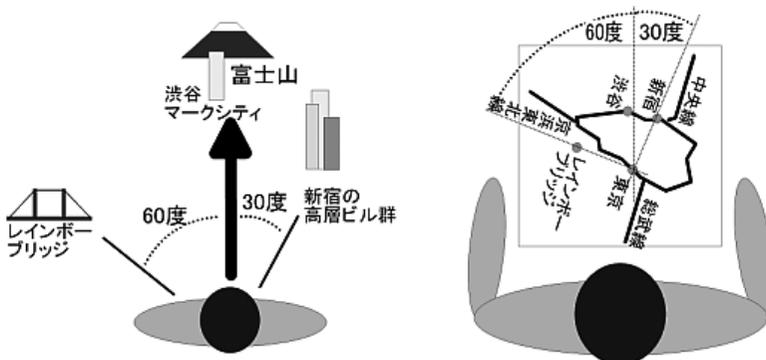


図5 正置の方法 左 実際の景観 右 地形図と景観の一致させた正置法
（オリエンテーリング協会）

地図と視界を一致させれば、景観と地形図が一致する。最終段階は地図を持ってフィールドワークを実施する。段階的に地図上の位置と実際の位置を一体化させていく。地図を持って歩くことは地図のイメージと現実とのすり合わせが可能となる⁸⁾。本学は洪積台地上に位置し、周辺に谷津田の谷が入り込み、かなり凹凸のある地形に位置している。この凹凸のある地形を体感させるために隣接する大巖寺まで地形図を持って歩かせた。地形の理解には空中写真を用いる。台地の原地形がわかる国土地理院空中写真（1961年）と現在の空中写真を使用した（写真1）。

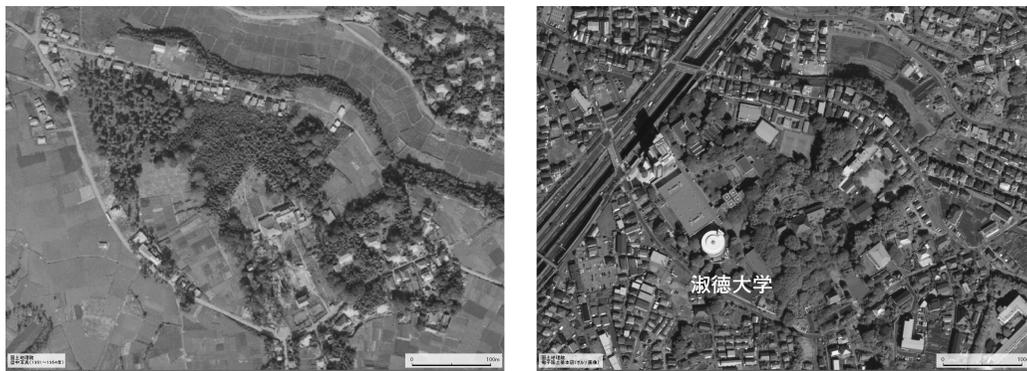


写真1 同一場所同縮尺の淑徳大学の空中写真（国土地理院）（左）1961年／周囲の谷津田が明瞭（右）現在

谷津田の理解や周辺の地形の理解のために千葉県立中央博物館を利用した。千葉県立中央博物館は自然史をテーマとした博物館で本学とは至近の距離にある。博学を実施することも地理学のテーマとしても最適の立地条件にある。また、学芸員から専門的な話が聞けるだけでなく、谷津田のジオラマ（写真2）や谷津田を体感できる自然観察園が整備されていて学生にとって最も印象に残る授業となった。任意の参加としたが、参加者は26名であり、フィールドワークの興味・関心の高さを示すものとなった。



写真2 千葉県立中央博物館の谷津田ジオラマ

2. 空中写真を用いた読図と Navigation 能力を支援する学習プログラム

検証授業で②の Flight Simulation の飛行ルートを追跡する Navigation 能力は高いが、①のコックピットから見た景観を地形図で整合する能力が低かった。この空間認知を矯正するために三次元に加工した地形図を用いてみる。この三次元地形図で函館の写真の撮影ポイントを特定させる。この訓練は、実際の映像の範囲（視覚範囲）と地形図の範囲を一致させるもので、海岸線の形状や市街地の広がりから判断できる⁹⁾。次に撮影ポイントから映像の範囲（視覚範囲）を地形図上に示す。この指導ポイントは三次元に加工した地形図で標高がイメージでき容易にロケーション

の範囲が理解できることにある。その指導手順を示したものが(図6)である。

三次元に加工した地形図では等高線の読み取りなどが容易になる。この視覚効果を活かして、等高線と傾斜の関係、谷と尾根の読み取り、地形成因などがわかりやすくなる。成因については、函館山はかつて沖合に浮かぶ島であり、対岸と陸続きとなった陸繋島であることがはっきりする。このように三次元地形図で学生の読図を支援できた。(図7)

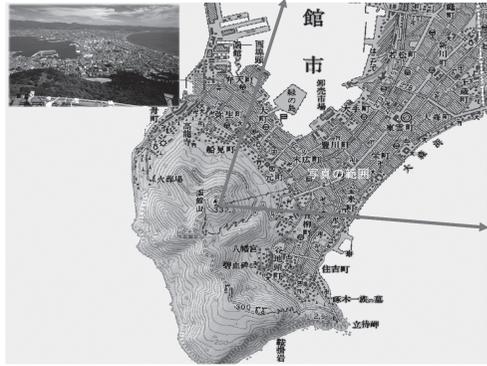


図6 1:50000函館 三次元地形図上のNavigation. 赤線は撮影ポイントとロケーション範囲

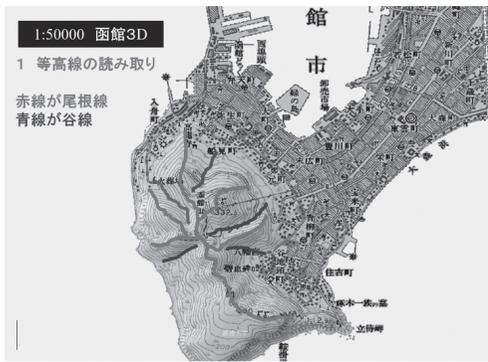


図7 (左) 三次元地形図で等高線の読み取りの判読 (右) 地形成因の考察

3. 海図を用いた空間認知とNavigation学習プログラム

海図では経緯度から位置を求めることができる。つまり座標軸から位置情報を求めることが空間認知の矯正に重要な効果をもたらす。(図8)は海図の経緯度の見方であるが、船は北緯30度、東経134度50分に位置していることが容易にわかる。また、距離については縮尺倍して求められるが、図幅の右側の距離計を用いて図ることもできる。海図を用いることは座標軸で位置情報を求める最も基本的な知識を再確認することができる。

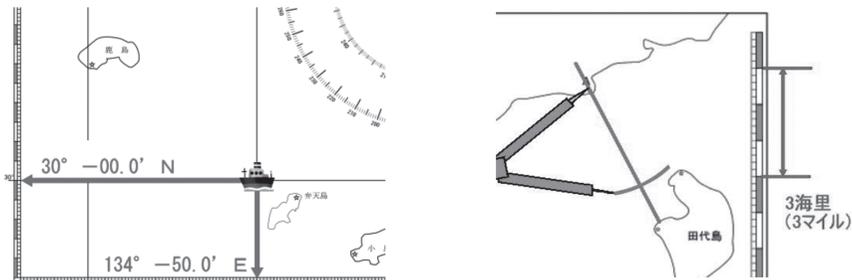


図8 (左) 海図の経緯度の読み方 (右) 距離の読み方 (日本水路協会)

また、地形図と海図を併用すれば読図の能力は格段に向上する。この場合、地形図と同縮尺の海図を用いると、水深、海底の底質、水面の状況、航路、海岸の構造物など海の情報の詳細であり、臨海工場の集積や産業の立地など考察できる¹⁰⁾。(図9)海図の有用性について研究しているが、海図を使用して地域が考察できたことは新たな発見であった。

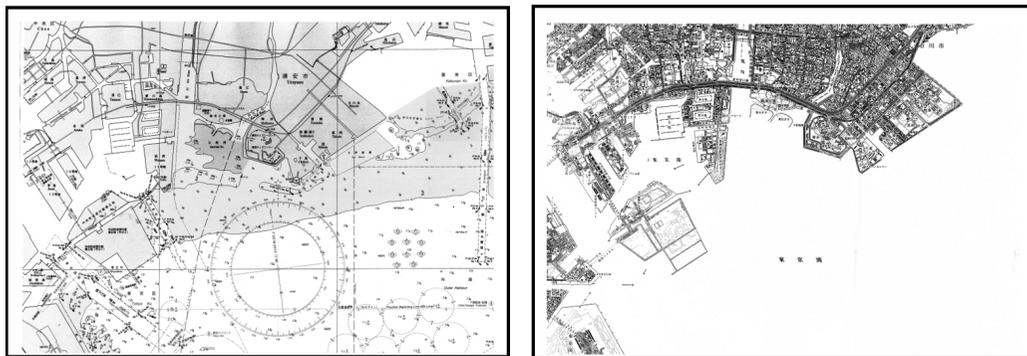


図9 (左) 海上保安庁「海図」W1061号東京湾北部 1:50000 (右) 国土地理院「地形図」東京南東部 1:50000

V おわりに

Navigationは「航行」と直訳されるが、地理学で求められる能力であり、「地図上で自分の居る位置を把握しながら移動すること」である。地理学概論では学生の地理的な技能を育み、将来教壇に立てるだけの読図能力を身につけることを目標としているのだが、検証授業の結果は芳しくなく、「地図が読めない、使えない」学生が多かった。この要因は情報機器の普及により、地図を使わないことや、高校で地理が選択科目となり地理を履修しない学生が多いこと¹¹⁾、教師の指導力などが原因として考えられる。このような社会情勢や文部行政を問いただすことよりも、直接学生を指導する教師として指導力を身につけることの方が重要で影響も大きいと考え、検証授業を実施するに至った。

検証授業のねらいとして、位置情報やNavigationなどの空間認知と地形成因や地域性を見出すための読図能力を育むこととし、スマホやPCなどの機械に頼らず、紙地図をベースに「地図と向き合い、地図を読み、地図を使う」ことを徹底させた。たぶん、地図不要の生活をしている学生にとって難解な授業であったらと思う。

検証授業からは効果的な指導法を何点か見出すことができた。一点目は地図を持ってフィールドに出ることであった。地図と現実を一体化させることである。フィールドワークは淑徳大学の校内と千葉県立中央博物館で実施した。校舎は台地上に位置し、隣接する大巖寺は谷津田に位置する。1:25000の地形図で十分理解できるし、フィールドワークでこの高低差を体感できる。

境内には川鶉(カワウ)のモニュメントもありここが谷津田であったことがイメージできるし、

鶉の森という大学近くの地名の由来も容易に理解できる。

二点目は地形図と空中写真と各種の主題図と併用させる（重ね合わせる）ことで地形図の読図が支援できること。例えば「東京湾の埋め立てと産業の変化」をテーマとした授業では、明治期の迅速測図¹²⁾と土地条件図¹³⁾と海図を重ね合わせることが効果的であった。特に時系列の地形図と時系列の空中写真の使用は効果が大きい。こうした地図学習で、地形の成因、人工改変、産業立地など総合的な地誌学習が可能となる。

課題としては、空間認知の矯正のための地図ソフト¹⁴⁾の使用法があげられる。読図を支援するために、地形図を極端に三次元に加工したり誇張したりすれば、かえって学生の空間的思考の障害となってしまうことになる。地図から発想する地理的事象はあくまで学生が発見するものであってコンピュータで表現するものではない。地図ソフトは学生の読図能力の補助的ツールでありたい。今後、地図学習に地図ソフトの活用機会はますます増えると思うが、教師は結論を表示するだけでなく、学生の読図を支援できるような使用法が求められる。

【注】

- 1) Navigation 航行, 航法, 航海(術), 運行指示などの意味を持つ英単語。広義には航海術・航空術。
- 2) 大学生の読図能力について日本国際地図学会(2010)で卜部勝彦(日本大)『地理教育における地形図読図をめぐる諸課題』で報告され、地図教育の課題である。また、筆者も日本地理学会・全国地理教育学会で度々指摘している。
- 3) 東京家政大学『自然と災害』102名 和光大学経済学部『公務員講座地理』25名 昭和学院短期大学『国際理解』24名 淑徳大学『地理学概論』61名 計212名
- 4) 位置情報を把握する調査であるため校舎の建物の地図記号の位置を正解とした。
- 5) 文部科学省IT教材(2005)小関勇次『フライトシミュレーションによる空間認知の矯正』フライトシミュレートは飛行機の窓から列島を眺めているような迫力があり、景観を伴った国土認識が可能となり、位置情報のNavigationの訓練となる。www.nicer.go.jp/itnavi/jirei/ITN51212.html 使用ソフト「日本列島空から縦断」(九州地方) pony canyon co
- 6) compass rose 海図で東西南北の方位を示すために置かれる図形で赤い円で表示されるのでrose(バラ)の形容がある。二重の円で外側が真方位(地軸の真北)、内側が磁方位(地域により磁針が異なる。東京では約7度西に傾いている)
- 7) 千葉県長期研修生報告書(2004)小関勇次『地図学習を支援するGIS学習プログラムの開発』で、読図に関する支援プログラムを開発した。
- 8) 日本地理教育学会(2013)小関勇次『フィールドとする地理教育実践の再評価—リベラルアーツ講座における地域素材の開発—』報告者の所属校の校外学習から、戦争遺跡・産業遺跡・民俗教材等の教育資源の開発と博学連携をフィールドワークに導入した効果などを紹介した。
- 9) 日本地理学会広島大会(2005)小関勇次『GISの教育工学的特性』で三次元加工地図の有用性を主張している。また、谷謙二(埼玉大)の『今昔マップ』や『Google map』『カシミール3D』等も含まれる。
- 10) 海図の地理教育の実践事例は、小関勇次『海図を使ってみよう』(2013)が地理授業で実践事例を紹介した。また、日本地図学会では、卜部勝彦(日本大)『地理教育における海図の利用拡大をめぐる』(2013)で海図の有用性を主張している。

- 11) 現在の学習指導要領では世界史必修 日本史か地理の選択であった。2020年度より新学習指導要領の改訂により「地理総合」という新科目ができ、必修科目となる。
- 12) 迅速測図は、日本において明治時代初期から中期にかけて参謀本部陸地測量部によって作成された実測図。検証授業では歴史的農業景観閲覧システムを利用した。
- 13) 土地条件図は、防災対策や土地利用・土地保全・地域開発等の計画策定に必要な、土地の自然条件等に関する基礎資料を提供する目的で主に地形分類（山地、台地・段丘、低地、水部、人工地形）を示したもの。
- 14) ゼンリン・昭文社・マップル・平凡社等の地図会社の提供するデジタル地図。カシミール3D・Google 今昔マップ等のフリーソフトも含まれる。三次元に加工、地形断面図、鳥瞰図、時系列表示等自在にできる。

【参考文献】

- 今尾恵介 (2016) 『地図マニア空想の旅』 集英社インターナショナル。
- 卜部勝彦 (2004) 『地理学・地理教育での地形図読図に関する検討課題』 日本大学地理誌叢。
- 卜部勝彦 (2010) 『地理教育における地形図読図をめぐる諸課題』 国際地図学会。
- 卜部勝彦 (2013) 『地理教育における海図の利用拡大をめぐる』 日本地図学会。
- 卜部勝彦 (2016) 『地形図の新たな読図指導 大学教職課程における指導実践の試み』 (特集 地図学習を見直そう) 地理61-11 古今書院。
- 小関勇次 (2004) 『地図学習を支援する GIS 学習プログラムの開発』 千葉県長期研修生報告書。
- 小関勇次 (2004) 『地図学習における GIS の教育工学的特性』 日本地理学会広島大会発表要旨。
- 小関勇次 (2004) 『三次元 GIS を用いた地図学習』 二宮書店 地理月報。
- 小関勇次 (2006) 『空間のリアリティを追求した地理授業』 教育 GIS フォーラム研究紀要2006。
- 小関勇次 (2007) 『地理情報の地図化の応用』 教育 GIS フォーラム2007研究紀要。
- 小関勇次 (2008) 『高校地理と郷土史教育の連携について』 地理55-11 古今書院。
- 小関勇次 (2008) 『教育 GIS の実践と今後の展望』 日本大学地理誌叢第50巻第1号。
- 小関勇次 (2008) 『仕事が見える地理学』 日本大学地理学会 古今書院。
- 小関勇次 (2013) 『他教科連携のフィールドワーク①』 『社会科合同のフィールドワーク②』 歴史と地理 山川出版。
- 小関勇次 (2013) 『海図を使った授業実践』 地理58-01 (特集 海図を使ってみよう) 古今書院。
- 西ヶ谷恭弘・池田晶一 坂井久尚登 (2009) 『地図の読み方事典』。
- 野々村邦夫 (2008) 『地形図片手に日帰り旅』 ～見方が変わると景色が変わる～ NHK 出版。
- 山本鈺太郎 (2003) 房総の街道繁盛期 御成街道 129-140 崙書房。
- 閲覧 URL : 日本水路協会 HP : www.jha.or.jp/ 国土地理院 : www.gsi.go.jp/ 日本地図センター : www.jmc.or.jp/ オリエンテーリング協会 : www.asobox.com/o/whatsol_chizu。