

ヒートアイランド現象の観測を取り入れた授業実践について

谷 口 治 義 (愛媛県立松山北高等学校)

1 はじめに

現行の高等学校学習指導要領地理Bでは、「地理的な見方や考え方を」培うために、「地理的技能」を身につけさせることを内容の取り扱いの中で明記している。平成21年3月告示の高等学校学習指導要領地理Bでは、内容の大項目「(1)様々な地図と地理的技能」に示されているように「地理的技能」への対応が、「(2)現代世界の系統地理的考察」や「(3)現代世界の地域的考察」よりも上位に位置づけられている。また内容の取り扱いにおいては、「地理的な見方や考え方や地図の読図や作業、衛星画像や空中写真、景観写真の読み取りなど地理的技能を身に付けることができるよう系統性に留意して計画的に指導すること。その際、教科用図書『地図』を十分に活用するとともに、地図や統計などの地理情報の収集・分析には、情報通信ネットワークや地理情報システムなどの活用を工夫すること。」と具体的に明示している。今や情報通信機器を活用し地図を利用して「地理的技能」を身につけることは、情報化された社会の要請と受け止めざるを得ない。デジタル化社会の申し子である高校生世代を対象にした新学習指導要領は、さらにそのスキルアップを求めているようであり、時代の反映でもあろう。このような流れに乗りきれない私は焦燥感を禁じ得ないが、あえて「地理的な見方や考え方を」を、オーソドックスな調査という方法を用いて地理的理解を深めようと考えた。この取り組みを企図した背景には、様々な地理的事象を知識として吸収するだけでなく、思考すること、考察を深めることが現場で希薄になってしまっているのではと感じたことによる。

さて、実践した内容は松山市街地におけるヒートアイランド現象についてである。松山市街地のヒートアイランド現象はこれまでも調査研究があり、実態については予測されることではあるが、一般化される事象を自ら確かめることは大変意義深いと考え、テーマと

して取り上げた。また自然科学において観測（観察）することが重要であることも盛り込みたかった。実践したクラスは3年生生理系クラス地理B講座の44名である。以下にその取り組みと結果を報告する。

2 授業実践

(1) 実践計画

クラス発表会から逆算して約3週間前から準備を始めた。1週目はまずヒートアイランド観測を行う目的を明確に示し、クラスの中から観測者を決定、観測方法のガイダンスを行った。そして観測は週末の土曜と週始めの月曜の2回を予定した。これは天気によって実施できないことも考えられたからである。生徒には負担のない形にするため観測時刻は21時と23時とした。

2週目には観測結果をもとにして、気温分布図・土地利用図作成の時間にあてた。3週目に、観測結果の考察を行った。平素の授業も並行して進めたが、週2時間はヒートアイランド観測に関する準備と分析の時間にあてた。

そして最後にクラス発表会を行った。プレゼンテーションソフトにより代表生徒が観測方法を紹介した。考察内容と結果については私自身が「もんだメソッド」を用いることで思考させる授業展開をとり、ヒートアイランド現象について理解を深めさせた。

ア 調査の目的と方法

この授業実践の目的として次の3点をあげ、観測調査を実施した。

- ① 松山でも「ヒートアイランド現象」の実態があるのか。
- ② あるとすれば、市街地と郊外の気温差はどのくらいあるのか。
- ③ ヒートアイランドを生じさせる要因として何が考えられるか。



写真1 移動観測の車内（数字が外気温）

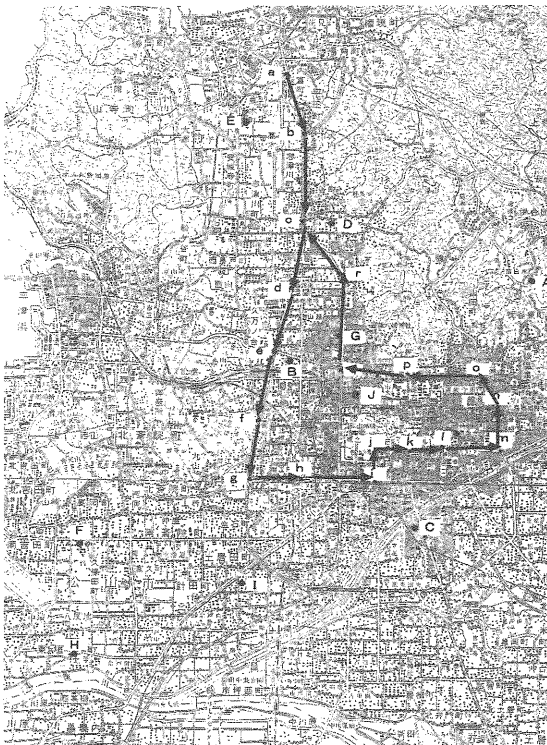


図1 観測地点一覧

観測地点は、生徒有志10名からなら定点観測班と、私自身が車で移動しながら観測する移動班（写真1）に分かれて実施した。定点には松山地方気象台と、松山空港をあわせて12か所、移動観測班は18か所で行った。小文字のアルファベットが移動観測地点である

（図1）。生徒の出身校区が幸いにも散らばってくれたが、松山北高の通学生徒には城北地区出身が多いこともあり、今回の観測は石手川右岸から北部地域にかけて、いわゆる城北地区を主とする地域が観測エリアとなった。地点を補う形で移動観測ルートを描いた（図1）。観測方法は、理科の実験で使用するデジタル温度計を使用して実施した。観測者は定時5分前から用意をし、1.5mの高さで温度計を保持し、うちわで風を送りながら、定時に気温を読ませた。

1回目は10月16日（土）の21時と23時。2回目は10月18日（月）の21時と23時とした。残念ながら1回目は私の温度計のトラブルから、移動観測は実施できなかった。幸いこの両日も天気には恵まれたこともあり、夜間にかけて放射冷却が進むことが期待される中、定点観測と移動観測を無事に実施することができた。

イ 分布図作成

観測終了後、クラスで解析作業を行った。定点観測と移動観測が実施できた10月18日の気温データにより作業を行った。まず気温データをベースマップにおとし、気温分布図を作成した。生徒にとって、数値をもとに等値線をなめらかに描くことは意外と難しく、できあがった分布図も人によってまちまちの結果であった。普段等値線図を統計グラフで見るとはあっても、実際描いてみると難しく、戸惑っている様子であった。

続いて取り組んだのが、土地利用図の作成である。



図2 松山市土地利用図（生徒作図）

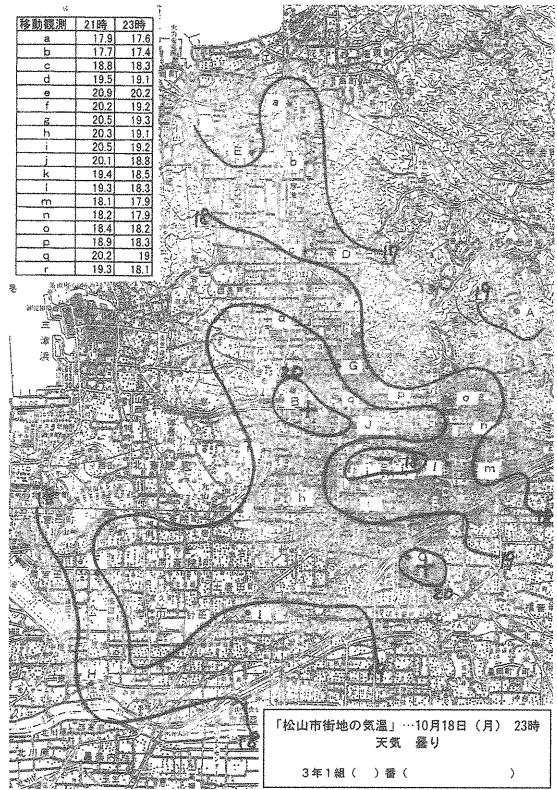


図4 10月18日23時気温分布図

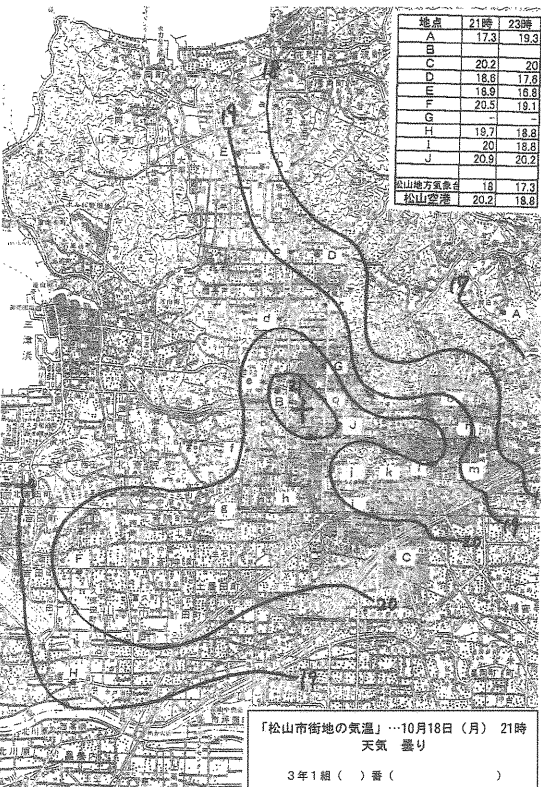


図3 10月18日21時気温分布図

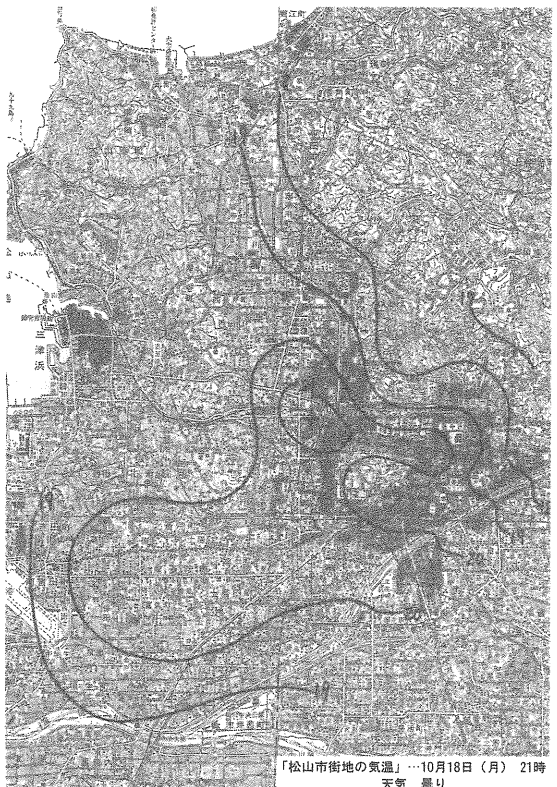


図5 土地利用図・気温分布図重ね合わせ図(10月18日21時)

気温の分布が土地利用と関連があるのでは、という仮設をもとに、5万分の1地形図に作業を行った。建物密集地、住宅、水田、果樹園を色分けし、塗り分けた(図2)。

ウ 考察

できあがった観測日の気温分布図を用い、松山市街地で気温が高くなっている場所や逆に気温が低くなっている場所について読み取らせた。

図3は10月18日(月)21時の分布図である。高温域が松山城西側にみられる。図4は23時の分布図である。若干気温が全体的に低下しているが、高温域、さらには低温域が浮かび上がっている。

次に場所による気温の分布の相違を、土地利用図をもとに考察させた。特に都市内部で気温が上昇する要因について、考察する観点として次の3点を私が提示し、具体的な要因については考えさせた。

- ① 人工熱排出との関連性について。
- ② 地表面は何によって被覆されているのか。
- ③ 都市景観にどのような特徴や変化があるか。

図5のように土地利用図と気温分布図を重ね合わせる作業を行いながら、生徒はそれぞれ次のような見解を得た。①については、自動車、高層ビル、工場、エアコンの室外機の影響があるのでないか。②については、地表面がコンクリート、アスファルトで覆われている。

また農地や緑地が減少していることも関連しているのではないか。③については、松山市街地では建築物の高層化が進んでいる。以上の要因が関連して高温域が形成されたと結びつけた。

一方、発展課題として、ヒートアイランド現象を緩和するためにどうすればいいか考えさせた。気温分布図に見られる低温域の形成要因が対策の手がかりになるのではと示唆した。

エ まとめ

生徒に考察させながら分かったことを結果としてまとめさせた。発表時においては、次のような内容で松山市街地のヒートアイランド現象についてまとめとした。

- ① 松山市街地においてもヒートアイランド現象の実態が明らかである。
- ② 市内高温域と郊外の内宮地区との気温差は3℃を超える。
- ③ 本町から中央通りにかけてと立花あたりに高温域がみられる。建物密集地となっており、幹線道路が通っているため交通量も多い。建物の高層化も進んでいる。その結果、市中心部は周囲より気温が高くなる傾向が顕著である(写真2)。郊外では水田景観が見られる。

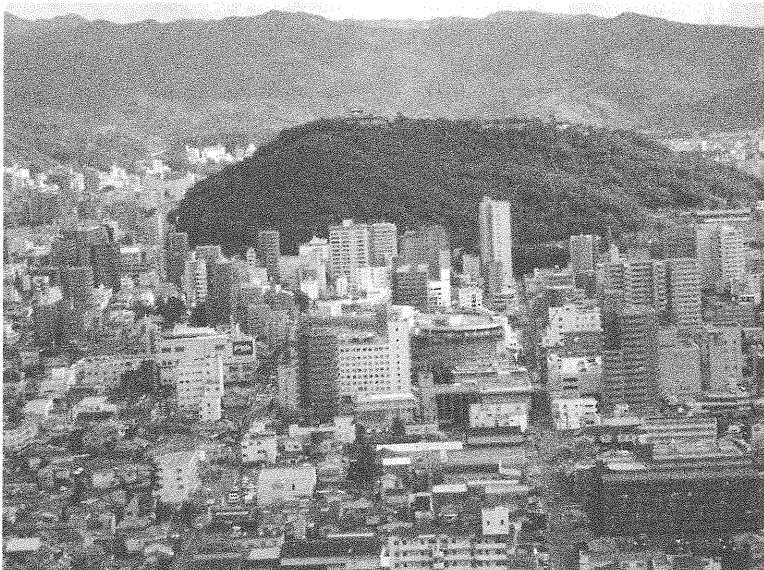


写真2 松山城西側味酒地区の高層建築物
(松山総合公園より2010.11.1谷口治義 撮影)



写真3 クールアイランドを示した堀之内・城山公園(2010.11.1 谷口治義 撮影)

- ④ 松山城の近辺で低温域が現れており、クールアイランドとなっている(写真3)。

なお、発展課題としてヒートアイランド現象を緩和するにはどうすべきかについて、地表面やビルに緑を増やす実例として屋上緑化についての紹介を行った。

(2) 生徒の感想

今回のヒートアイランド観測について、生徒から以下の感想を得た(抜粋)。

- ・ヒートアイランド現象はよほどの都会でなければ起こらないと思っていたが、自分の町で身近に発生していることが分かり興味深かった。この問題に対する解決策をより検討していくことが今後の課題だと思った。
- ・実際に調べた結果を等値線図にして土地利用図と比べてみると、ヒートアイランド現象が本当に起こっていることを実感できた。ある事実を覚えるのではなく、自分たちで調査して確認することも大切だと思った。
- ・松山市にもヒートアイランド現象が起こっていることが実際に調べてみて分かってとても興味深かった。
- ・今回の授業で私が住んでいる地域が松山中心部よりも涼しい理由として、高い建物があまりなく、風通しが良く、水田や緑が多いからとわかり、郊外の生活も悪くないと思いました。松山中心部に水田を増やすというのは難しいことだと思うので、屋上緑化

などできることから始めることが大切だと思いました。

- ・ヒートアイランド現象などを調べることはたぶん一生で一度もないと思うので貴重な経験ができて良かった。やはり市街地の中心部になればなるほど気温が高くなり、緑が多いところでは低くなるというのは予想通りだった。
- ・松山市内にもヒートアイランド現象が起きていることが、観測を通じて実感することができた。市内にも建物の屋上を緑化しているところがあることを初めて知った。

3 おわりに

3年生の受験勉強が佳境に入ってきた10月にこの観測調査を実施した。常に好意的に取り組んでくれた3年1組の生徒には感謝するとともに、意義をよく理解してもらい嬉しく思った。生徒の感想から、観測の実践と思考することの大切さを改めて教えてもらった。時間がかかり地道な活動ではあるが、地理教育のあるべき姿を再認識した次第である。

この授業実践は、平成22年度学校訪問(松山北高校)時の授業「都市気候の調査と2010年大気環境の探求」として公開させていただいたなかの一部である。一見大がかりに見えるこの実践も、簡易的な方法を持ち入れば今後多くの学校でも実施可能ではないかと考える。

ヒートアイランドの観測調査が高校の授業として実施されている事例はあまりないだけに、この報告が少しでも役に立てればと思う。学術的に不確かな点もあると思うが、ご指摘頂ければ幸いです。

最後になりましたが、平成23年春をもって愛媛大学をご退官される藤目先生に対して、学生時代より長きにわたるご指導と、「愛媛の地理」発展へのご尽力に感謝の気持ちを込め、本稿を献呈させていただきます。

参考文献

- ・深石一夫 (1992) : 「愛媛の気候」 愛媛県文化振興財団
- ・小泉武栄・原芳生 (2002) : 身近な環境を調べる 古今書院
- ・山下脩二 (2008) : ヒートアイランドとクールアイランド ニューサポート高校社会 (東京書籍)
- ・文部科学省 (2009) : 高等学校学習指導要領