

「鹿児島豪雨を読み解く」の指導Ⅱ

～「岩永三五郎の言葉」の考察～

村上 潤

気象単元の学習成果を活用して「気象災害の状況を分析し、防災対策について考える」場を設定した。生徒たちは、平成5年8月に起きた「鹿児島豪雨」の降水量の記録と甲突川流域の地形の特徴を調べることを通して、甲突川の氾濫のようすを考察した。ホワイトボードを活用した学び合いの場を設定することで、学びのエキスパートの活動を活性化させ、生徒一人ひとりの学習成果を向上させることに取り組んだ。

【キーワード】 鹿児島豪雨 気象災害 学びのエキスパート ホワイトボード

1. 研究の目的

本校では、昨年度より、研究主題を「『思考力・判断力・表現力等』を育成するための指導とその評価」と定め、さらに副題を「それぞれの場面でのエキスパートを追究する」と設定して研究を進めてきた。「エキスパート」という言葉は、以前より本校では「学び合い」についての研究を続けてきたことを受けて選択したものである。そして、本校の研究主題に基づいて、理科部の教員3名は、教科としての「研究仮説」と「学びのエキスパートの定義」を次のように設定した。

<理科部の研究仮説>

*学びのエキスパートとの学び合いの場を設定することによって、
科学的な思考力・判断力・表現力等が向上する。

<「学びのエキスパート」の定義>

*他の生徒が持っていないものを持っている生徒
～学びの場面において「カギとなるはたらき」をする生徒～

理科部は、「集団の中に複数の学びのエキスパートがいて、それぞれが活躍できる場において自らの力を発揮する」という考えに基づいて、学習指導を行っている。

そこで私は、「生徒一人ひとりに内在するエキスパートとしての力を見出し、それを発揮させる場」として小単元「鹿児島豪雨を読み解く」を設定した。この小単元について、昨年度は、教材化の過程を報告した¹⁾。そこで今年度は、「学び合い」に着目した指導の成果を報告する。

2. 小単元「鹿児島豪雨を読み解く」の意義

「授業で学んだことを日常生活に活かす」ことを私たち教員はめざしている。本小単元では、鹿児島県で実際に起こった気象災害について、気象観測データ²⁾や災害現場の写真³⁾などからの事実を読み取り、災害への対策を考えさせることを指導の目標とした。

2.1 「平成5年8月豪雨」ではどのような被害が生じたか

平成5年8月5日の夕方より梅雨前線の活動が活発になり、九州南西海上より積乱雲の集団が次々と薩摩半島に侵入した。22時10分には、鹿児島地方に大雨・洪水警報が発表されている。その後、梅雨前線は6日の12時から16時にかけて鹿児島県中部に停滞し、前線上の甕島付近に小低気圧（メソ低気圧）が発生した。小低気圧は東南東に移動し、18時には鹿児島市に達した。小低気圧の移動に伴って、6日12時には鹿児島県北部で強い雨が降り始めた。そして雨の範囲は、16時以降は県中部に広がった。15時50分には「今後さらに200mの大雨が予想される」として大雨・洪水警報が更新された。鹿児島市では

16時頃から雨が強くなった。鹿児島県内が小雨となったのは22時以降である。この豪雨により鹿児島県内では「死者48人、行方不明者1人、重軽傷64人、住宅の全壊・半壊・一部破損1,080棟、床上・床下浸水12,132棟」という被害が発生した。

2.2 「雨による災害」と「風による災害」

平成24年8月下旬から9月上旬にかけて日本に接近・上陸した台風12号は、大型で勢力が強く、動きが遅かった。そのため、広い範囲で記録的な大雨となり、和歌山県、奈良県、三重県を中心に多数の死者・行方不明者が報告された。この災害から、私たちは防災対策の一層の充実が必要であることを学んだ。さらに平成25年も、台風24号や26号などの大型台風により、各地で大きな被害が発生した。京都の嵐山で発生した河川の氾濫の様子は、ニュースで盛んに報道された。これらの災害は、いずれも「雨による」ものであった。

一方、「風による」災害も忘れてはいけない。鹿児島県の与論島は、平成24年に統計史上最多タイとなる8個の台風が接近した。その結果、家屋の全壊や半壊が多数発生した。そして、平成25年度も、台風24号と26号の接近により、再び家屋の全壊や半壊が発生した。これらの災害の原因は「強風」であった。私は、与論島を中心とした「風による」災害の授業実践も行っている。そのことについては、改めて別の機会に報告する予定である。

2.3 気象災害の予測と対策

生徒たちは、「気象」単元の学習を通して、気象現象の様子と発生するしくみを学んできた。授業で学んだことは、日常生活に活かすことで有効になる。そこで、学習成果を活用して「気象災害を予測し、その対策を立てる」場を設定した。「大きな災害に対して、自分は何ができるか？」について考えることは極めて重要である。「何ができるか？」を考えることは、理科の枠に収まることなく、道徳も含む全ての教科を対象として行うべきことである。

3. 小単元「鹿児島豪雨を読み解く」の概略

3.1 小単元の目標（ルーブリック）

この小単元は、第2学年の「気象」単元の最後に3時間扱いで設定している。

評価の観点	A	B
①「鹿児島豪雨に関わる天気の変化とそれに伴う気象災害および対策」について、気象観測データや地質に関する既習事項を活用して考察し、説明しようとする。 ＜自然現象への関心・意欲・態度＞	鹿児島豪雨への関心が高く、仲間たちと意見を交換しながら、自分の考えをまとめて意欲的に発表することができる。	気象観測データや既習事項を活用して、自分の考えをまとめて発表することができる。
②「鹿児島豪雨とそれに伴う災害のようす」について時間経過を追ってとらえ、気象災害への対策法を考え、説明できる。 ＜科学的な思考・表現＞	鹿児島豪雨が起きた原因を考察し、豪雨によって発生する災害を予測し、その対策を考えて発表することができる。	鹿児島豪雨による災害が起きた原因を考察し、その対策法を考えて発表することができる。
③「鹿児島市中心部に大雨が降る前に、甲突川の周辺などで洪水や土石流が発生するほどの大雨が降った」ことを気象観測データから読み取ることができる。 ＜観察・実験の技能＞	鹿児島豪雨が江戸時代に発生したら、どのような災害が発生するかについて、現在と比較して説明することができる。	鹿児島市およびその周辺に降った大雨がどのような災害を起こすかについて説明することができる。
④「気象災害のようすとその対策」について理解することができる。 ＜自然現象についての知識・理解＞	気象災害のようすと対策について理解し、具体的な例を挙げて説明することができる。	気象災害のようすと対策について理解することができる。

A；十分に満足できる B；概ね満足できる

3. 2 授業実践の報告

本稿では、小単元「鹿児島豪雨を読み解く」のうち、1時間目から2時間目にかけての内容と成果について報告する。なお、対象である第2学年は、4つの学級で構成されており、いずれの学級も40名（男子20名、女子20名）である。

3. 2. 1 指導過程

1時間目から2時間目にかけての指導過程は、次の通りである。

- | | | |
|--|---------|-------------|
| 1. 「『浚う』の読み方と意味を答えなさい。」 | [発問] | |
| 2. 「肥後の石工 岩永三五郎」の活躍を紹介する。 | [説明] | * 「市内の地図」配布 |
| 3. 「岩永三五郎の言葉」を紹介する。 | [説明] | |
| * 甲突川の上流には木を植えよ。 / * 甲突川の下流は土砂を浚えよ。 | | |
| 4. 「岩永三五郎の言葉」の意味を読み解こう。 | [課題提示] | |
| 5. 「平成5年の鹿児島豪雨における降水量と甲突川の水位のデータ」を提示する。 | [資料提示] | |
| 6. 「甲突川の下流で氾濫が起きたのは何時頃か。」 | [発問] | |
| 7. 「下流は、20時には小雨になったのに、水位が23時まで下がらなかったのはなぜか。」 | [発問] | |
| 8. 「問題1・2・3を解きなさい。」 | [発問] | |
| ① 「甲突川の上流で降った雨はどれ位の時間で下流まで流れてくるか。」 | | |
| * 甲突川の全長は24km、流速は2m/秒 | | |
| ② 「甲突川の下流で氾濫が起きたとき、川は1秒当たり何m ³ 流れていたか。」 | | |
| * 下流の川幅は50m、川底からの上昇した水面までの高さは6m、流速は2m/秒 | | |
| ③ 「甲突川の上流では、川は1秒当たり何m ³ 流れていたか。」 | | |
| * 上流部の流域面積は55km ² 、降水量は80mm/時 | | |
| 9. 問題1と2について、「自分の考え」を発表させる。 | [指示] | |
| 10. 問題3について、4人1組の班で意見交換を行わせる。 | | <学び合いの場> |
| 11. 問題3について、「自分の考え」を発表させる。 | [指示] | |
| 12. 3つの問題で求めた数値を、黒板に図で表す。 | | |
| 「実際には起こらないことが図に表されているが、それは何か。」 [発問] | | |
| 13. 「鹿児島豪雨による甲突川の変化」を読み解かせる。 | [発問・説明] | <学び合いの場> |
| 14. 「3つの問題で求めた数値を使って『岩永三五郎の言葉』の意味を読み解きなさい。」 | [発問] | |
| 15. 「堤防の高さが右岸と左岸で違う理由を説明しなさい。」 | [発問] | |
| 16. 「『荒田』という地名の由来を説明しなさい。」 | [発問] | |

3. 2. 2 学習指導の内容と成果

① 「浚う」について

「浚う」の読み方を知っている生徒は、2年生160名のうち2名であった。大人でも読める人は少ないであろう。意表を突かれたような表情をした生徒が多かったことから、導入部で提示することに適した言葉であると判断できた。

その後、岩永三五郎の言葉を紹介してから、改めて「浚う」の意味を問うと、どの学級でも「積もらせる」という解答が出てきた。その理由は予想できる。本校では、第2学年の5月に、埼玉県秩父・長瀨地方において地質野外実習（2泊3日）を実施している。荒川流域で地層観察や岩石・化石採集を行うことが学習の中心となる。その学習過程で「流水の3作用」を学んでいるため、「河口では堆積作用が盛んである」という考えに基づいて「積もらせる」という解答が出てきたのであろう。

授業の後半で、「浚う」は「さらう」と読み、意味は「底の土砂を取り除く」であることを学ぶと、生徒たちは「なるほど!」という表情になる。「生徒が考えていることと正反対の結論になる」課題は、学習意欲と学習成果のいずれも向上させる効果がある。

②「学び合い」の場の設定

「学び合い」の場を設定するためには「授業時間に余裕がある」ことが必須である。換言すれば、「多くの授業時間を使うだけの価値がある課題」を提示しなければいけないということである。

課題に対する「話し合い」を「4人1組」で行わせることがある。その場合の多くは、席順に従って機械的に4人を組むであろう。しかし、「なぜこの4人なのか？」と問われると、明確な答えが出せないことがあるのではないかと考える。本来は「ある意図に基づいた4人」を組むことが必要であると考えられる。

本時では、1つ目の学級において「問題2と3は、どちらかひとつを選択して解く」ことにしてみた。その後で、同じ問題を選択した者同士で4人の班を作り、意見交換をさせることを意図したのである。しかし、実際には、多くの生徒が問題2を選択し、問題3を選択した生徒は6人だけであった。問題3は、流域面積という初めて聞く用語や降水量が含まれているために難易度は高い。その分、問題3には「解くことの面白さ」もあるはずなのだが、「難しそう」という理由で生徒たちには避けられた。さらに、問題2と3は、どちらも計算によってひとつの答えを求めるため、「話し合いの深まり」を生み出すことができないという反省点が生じた。

そこで、2つ目の学級からは「話し合い」の場を「岩永三五郎の言葉を読み解く」ことに移行させることとした。この課題は、多様な解答が想定できるので「深まり」は期待できる。しかし、「社会科の学習ではないか」という疑問も生まれるであろう。そこで、生徒たちには「3つの問題で求めた数値を使う」という条件を提示することで、「理科の学習課題」であることを強調することとした。なお、私は「これからは文系か理系かという枠を超えた学習が大切である」と生徒たちに話している。

③ホワイトボードの活用

近年、各地の学校で開催される「公開研究会」において、ホワイトボードを活用した授業に出会う機会が増えてきた。本校理科部も、遅ればせながら平成23年度より授業にホワイトボードを取り入れて、その効果を検証してきた。

多くの場合、ホワイトボードは「班での話し合いの結果を発表する」際に用いられている。班の代表者が教室の前に立ち、ホワイトボードに書いた文字や図を指し示しながら発表することが普通であろう。しかし、班が10個あると発表者も10名となり、多くの時間を必要とすることになる。この問題に対して、各地の学校の授業では「班の代表者が隣の班にホワイトボードを持って移動し、意見交換をする」や「裏面にマグネットが付いたものを黒板一面に貼る」などの対策法が提示されていた。

現在、私は、話し合いの場で「ホワイトボードをメモ用として使用させる」ことを度々行っている。「発表用」の場合には「大きく、見やすく書く」必要があるために、時間も必要とする。一方「メモ用」の場合には、班内での意見交換に必要な情報を班のメンバーだけに分かるように書けばよい。例えば、研究所において、研究者たちがコーヒークップを片手に持ちながら、黒板やホワイトボードの前で討論している状況と同じである。ホワイトボードを「メモ用」として活用させることで、「学びのエキスパート」を中心とした話し合いの活性化と深化を期待している。今後は、その検証を進めていきたい。

④文系と理系の融合

「江戸時代に、堤防の高さが右岸と左岸で異なっていた理由」は、理科の学習内容だけでは導き出すことができない。そこで鹿児島市の地図を活用させた。「城山」という地名を見つければ、理由を推測することはできる。しかし、日本史の知識を持っている生徒であれば、さらに確信を持って「左岸にある城を洪水から守るため」と答えることができるであろう。このように「文系と理系の枠を超えた学習」を行うことで、生徒は「学ぶことの面白さ」を見出すことができると考えている。

【参考文献】

- 1) 東京学芸大学附属小金井中学校「研究紀要 第49号」 2013年3月
- 2) 鹿児島大学調査研究会「1993年鹿児島豪雨災害の総合的調査研究 報告書」 平成6年 など
- 3) 「報道写真集 '93夏 鹿児島風水害」 南日本新聞社 平成5年