

1-(1) 地下水と土を育む農業におけるカリキュラムについて

熊本県・市小学校教育研究会理科部会

熊本市立芳野小学校 教頭 上元 雅晴

国連サミットで採択された持続可能な開発目標である「SDG s」の6つ目の目標には、「安全な水とトイレを世界中に」としてある。そのターゲットの一つに「2030年までに淡水の持続可能な採取及び供給を確保する。(一部抜粋)」となっている。この目標を達成するためには、持続可能な開発のための教育であるESDが必要になってくる。ESDは、世界の様々な現代社会の課題を自分事として捉え、身近なところから取り組むことにより、それらの課題解決につながる新たな価値観や行動を生み出すこと、そしてそれによって持続可能な社会を創造していくことを目指す学習や活動である。

郷土である熊本は、地下水が豊富に湧き出る水資源の豊かな土地である。だが近年、その地下水が長期的にみて減少傾向であり、地下水を保全するためにどのような取り組みが必要か、喫緊の課題である。地下水を守るために、様々な面から働きかけることが大切だが、その一つに「教育」も大きな役割を担うと考えられる。熊本の地下水の仕組みについて学び、質の良い地下水が豊富にできるためには、農業が大きく関わっていることを知り、地下水を守るために熊本産の農作物を食べるという自分にできることを考え、実行していくことを小学校から学ぶことが大切である。学んだことで将来大人になったときも学んだことを生かし、持続可能な熊本の社会の一員として活躍してくれることであろう。

令和2年度から施行された学習指導要領では、教育課程を編成するにあたって、現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を教科横断的な視点で育成していくことができるようにしていくこととしてある。そこで、「地下水と土を育む農業」の学習について、主に理科・社会を中心として、土の粒の大きさによる水のしみこみ方の違いや地層などの学習から、地下水についての科学的な見方・考え方を、社会では、熊本の地下水が人々のおかげで安全に利用できることを知り、安全で安心な地下水を供給するための努力を理解し、守るために自分にできることを考えることを育てていく。また、国語では、郷土の誇りや環境を調べ表現していく学習で地下水について調べまとめしていくことをねらいとした。道徳でも、自然愛護という道徳的価値から、熊本の地下水を現在も将来も守っていくという心情と態度を育てていくことを期待している。

このように、理科・社会・国語・道徳・総合的な学習の時間で教科横断的に「熊本の地下水と土を育む農業」の学習を進めていくことをねらいとして、カリキュラムを作成した。このカリキュラムを有機的に学習することで、熊本の子どもたちが、地下水と熊本の農業の大切さを知り、強度の誇れる資源と事業として将来にわたって持続していくことを願いたい。

地下水と土を育む農業における学習 カリキュラム

	3 年	4 年	5 年	6 年
理 科	<ul style="list-style-type: none"> ○しぜんのかんさつ (4、Ⅱ・Ⅳ) ○植物の育ち方(2) (8、Ⅲ) ○こん虫のすみか (4、Ⅳ) ○地面のようすと太陽 (4⑤、Ⅱ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○季節と生き物 (4、ⅡⅣ) ○雨水のゆくえ (①②③④⑤、ⅠⅡⅣ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○植物の発芽と成長(⑤、Ⅲ) ○流れる水のはたらきと土地の変化 (①②、Ⅰ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○植物の成長と水の関わり(⑤、Ⅲ) ○生物どうしの関わり(4⑧、ⅣⅤ) ○土地のつくりと変化(①②③、Ⅰ) ○生物と地球環境 (①②③④⑤、ⅠⅡⅢⅣⅤ)
社 会	<ul style="list-style-type: none"> ○わたしたちの住むまちや市 (①②、Ⅰ) ○まちではたらく人びと (⑦、ⅢⅤ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○熊本県の産業 (⑦⑧、ⅢⅤ) ○わたしたちのくらしと水 (①②③④⑥⑦⑧、ⅠⅡⅣⅤ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○米作りのさかんな地域 (④⑤⑦⑧⑨、ⅢⅣⅤ) ○わたしたちの生活と環境 (⑥⑧、ⅣⅤ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○世界の中の日本 (世界の未来と日本の役割) (⑧⑨、Ⅴ)
総 合	<ul style="list-style-type: none"> ○地域の様子 (⑦⑧、ⅢⅤ) ～ピーマン農家について～ 		<ul style="list-style-type: none"> ○環境について考えよう 	
国 語	<ul style="list-style-type: none"> ○自然のかくし絵 (4、Ⅳ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○「ふるさとの食」を伝えよう (⑤⑥⑦、ⅡⅢ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○環境問題について報告しよう (①②③④⑤⑥⑧、ⅠⅡⅢⅣⅤ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○町の未来をえがこう (①②③④⑤⑥⑧、ⅠⅡⅢⅣ)
道 徳	<ul style="list-style-type: none"> ○ごめんね、サルビアさん(⑧、Ⅳ) ○みんなのわき水 (②⑧、Ⅱ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○小さな草たちにはくしゅを (4、Ⅳ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ひとふみ十年(①②、Ⅰ) 	<ul style="list-style-type: none"> ○緑の闘士・ワンガリ・マータイ (①②③④⑤、ⅠⅡⅣ)

1-(2) 副読本及び理科動画を活用した授業展開例

熊本県・市小学校教育研究会理科部会

熊本市立芳野小学校 教諭 城 尚之

2-1 第4学年「雨水のゆくえ」展開案①

(1) 目標

水のしみこみ方は、土の粒の大きさによって違いがあることを実験によって確かめ、熊本の地層と地下水との関連性についても考えることができる。

(2) 展開（本時は指導計画中 3, 4/10）

学習活動	指導上の留意点（◎発問、○予想される考え、・留意点）
1 雨が降った後の地面の様子を観察した時のことを振り返る。	◎雨が降った後の地面はどうなっていましたか。 ○運動場に水たまりがある場所とない場所がありました。 ○砂場は水がなかったよ。 ・観察したことから疑問をもたせることで、本時の問題につなげていく。
水は地面にしみこむかどうか、調べて考えよう。	
2 水は地面にしみこむかどうか予想する。	◎雨水は、地面にしみこむと思いますか。 ○砂場には水が残っていないので、地面のつぶが大きいとしみこむと思う。 ○観察した時、川みたいに流れていたなので、しみこまないと思う。 ・観察したことや、これまでの経験を大切にしながら予想させる。また、つぶの大きさなどに着目させていく。
3 実験方法を考える。	◎つぶの大きさで違うという意見があったので、どのような実験をしたら確かめられますか。 ○しみこまなかった運動場の土や、砂、もっと大きい砂利などで比べてみたらいいと思う。 ・細かい実験方法は指導者の方で提案しながら、児童と確認していく。 ◎これは（実物）、熊本県の地面にたくさんある土です。何かわかる？これも一緒に調べてみようか？ ※「阿蘇火砕流堆積物（または、それと性質が同じ土）」を見せて関心を持たせて一緒に実験を行う。
4 各班で実験を行い、結果を記録し、発表する。	◎結果を発表してください。 ○つぶが大きいほど、しみこむのが速かったです。 ○熊本県にたくさんある土は〇〇で、出てきた水は△△でした。 ・熊本県にたくさんある土は何なのかを考えさせながら、DVD視聴へとつなげる。
5 DVDを視聴する。	・ ②を視聴する
6 実験結果から、言えることや考えたことを話し合う。	◎今回の実験結果やDVD視聴から、言えることや考えたことを発表してください。 ○つぶが大きいほど、水はしみこみやすいことがわかった。 ○水たまりができる場所は、つぶが小さいと考えられる。 ○熊本県に地下水がたくさんあるわけがわかった。 ○大切な地下水を守るために、自分にできることを考えていきたい。 ・つぶの大きさと水のしみこみ方の関係をとらえさせ、日常の生活ともつなげて考えさせたい。

<p>7 今後の学習問題を確認し、 本時のまとめをする。</p>	<p>・<u>阿蘇火砕流堆積物</u>の特徴と水のしみこみやすさの関係から、<u>熊本の地下水の豊富なわけをとられさせ、地下水を守るために自分たちにできることや周りの努力に目をむけるようにする。</u></p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p><評価>・水のしみこみ方とつぶの大きさの関係をとらえている。 ・熊本の地下水について興味関心をもっている。</p> </div> <p>◎水は、しみこむ以外になくなる方法はあるのかな。</p>
--------------------------------------	--

※「理科のたまてばこ」と関連させての活用（p 8 9）

【水がしみこみやすい川としみこみにくい川】とあわせて

- ☆ **DVD③**を視聴し、水田が地面に比べて何倍もしみこみやすいことを知り、熊本の地下水を守るためには農業の力が必要なことをとらえる。

2-2 第4学年「雨水のゆくえ」展開案②

(1) 目標

水のしみこみ方は、土の粒の大きさによって違いがあることを実験によって確かめ、熊本の地層と地下水との関連性についても考えることができる。

(2) 展開（本時は指導計画中 3, 4/10）

学習活動	指導上の留意点（◎発問、○予想される考え、・留意点）
1 雨が降った後の地面の様子を観察した時のことを振り返る。	◎雨が降った後の地面はどうなっていましたか。 ○運動場に水たまりがある場所とない場所がありました。 ○砂場は水がなかったよ。 ・観察したことから疑問をもたせることで、本時の問題につなげていく。
2 DVDを視聴する。	◎この映像を見てください。 ・②の一部を見せる（熊本の地層が「阿蘇火砕流堆積物」でできているというところまで） ○映像のように「阿蘇火砕流堆積物（または、それと性質が同じ土）」についても水がしみこむかどうか調べていきましょう。（実物も見せる）
水は地面にしみこむかどうか、調べて考えよう。	
3 水は地面にしみこむかどうか予想する。	◎雨水は、地面にしみこむと思いますか。 ○砂場には水が残っていないので、地面のつぶが大きいとしみこむと思う。 ○観察した時、川みたいに流れていたので、しみこまないと思う。 ○「阿蘇火砕流堆積物」はつぶが○○なので△△だと思う。 ・観察したことや、これまでの経験を大切にしながら予想させる。また、つぶの大きさなどに着目させていく。
4 実験方法を考える。	◎つぶの大きさで違うという意見があったので、どのような実験をしたら確かめられますか。 ○しみこまなかった運動場の土や、砂、もっと大きい砂利などで比べてみたらいいと思う。「阿蘇火砕流堆積物」も一緒に調べてみる。 ・細かい実験方法は指導者の方で提案しながら、児童と確認していく。
5 各班で実験を行い、結果を記録し、発表する。	◎結果を発表してください。 ○つぶが大きいほど、しみこむのが速かったです。 ○「阿蘇火砕流堆積物」は○○で、出てきた水は△△でした。 ・「阿蘇火砕流堆積物」がどんな働きがあるのか考えさせながら、DVD視聴へとつなげる。
6 DVDを視聴する。	・②の残りを視聴する
6 実験結果から、言えることや考えたことを話し合う。	◎今回の実験結果やDVD視聴から、言えることや考えたことを発表してください。 ○つぶが大きいほど、水はしみこみやすいことがわかった。 ○水たまりができる場所は、つぶが小さいと考えられる。 ○熊本県に地下水がたくさんあるわけがわかった。 ○大切な地下水を守るために、自分にできることを考えていきたい。 ・つぶの大きさと水のしみこみ方の関係をとらえさせ、日常の生活ともつなげて考えさせたい。 ・阿蘇火砕流堆積物の特徴と水のしみこみやすさの関係から、熊本の地下水の豊富なわけをとらえさせ、地下水を守るために自分たちにできることや周

<p>7 今後の学習問題を確認し、本時のまとめをする。</p>	<p style="text-align: center;"><u>りの努力に目をむけるようにする。</u></p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p><評価>・水のしみこみ方とつぶの大きさの関係をとらえている。 ・熊本の地下水について興味関心をもっている。</p> </div> <p>◎水は、しみこむ以外になくなる方法はあるのかな。</p>
---------------------------------	---

※「理科のたまてばこ」と関連させての活用（p 89）

【水がしみこみやすい川としみこみにくい川】とあわせて

- ☆ **DVD③を視聴**し、水田が地面に比べて何倍もしみこみやすいことを知り、熊本の地下水を守るためには農業の力が必要なことをとらえる。

2-3 第4学年「季節と生き物(6) 冬」展開案

(1) 目標

- ・冬の生き物の様子を、秋の様子と比べながら、気温などの季節の変化と関係づけて考えることができる。
- ・冬水田んぼが生物多様性を高め、それが米作りの助けになることや、地下水を増やす役割になることを知り、自分にできることを考えることができる。

(2) 展開 (本時は指導計画中 3/3)

学習活動	指導上の留意点 (◎発問、○予想される考え、・留意点)
1 1年を通して、調べている生き物を確認する。	◎1年を通して調べている生き物は何でしたか？ ○みんなでは、サクラ、カエル、カマキリ、 田んぼ でした。 ○わたしは、ツルレイシも調べています。 ・調べている生き物を再確認してから、本時のめあてを提示する
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 冬の生き物の様子について考えよう。 </div>	
2 前時で観察した冬の生き物の様子を、グループで出し合う。	◎秋の様子と比べてどのような違いがあったかをグループで出し合ってください。 ○サクラは葉がなかったけど、芽が出ていました。 ○カエルがいなくなっていました。 ○ 田んぼはイネが枯れ、地面が見えていました。 ・出し合うだけでなく、なぜそのように変化したのかも考えるように助言する。
3 グループで話し合ったことを全体で出し合い、冬の生き物についてまとめる。	◎グループで出た意見を出してください。 ○サクラの芽が大きくなっていました。寒い間は、春の準備をしているのではないかと考えました。 ○カエルなど、動物はほとんど見られなかったので、寒いと活動しなくなるのかなと思いました。 ○ 田んぼにも何もいませんでした。水があった時はいろいろいたのに… ・気温が下がった (寒くなった) ことと関係づけてまとめていく。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <評価> ・気温の変化などと関係づけて、冬の生き物の様子をとらえている。 </div>
4 冬水田んぼの写真を見せ、なぜ水がはってあるのかを考える。	◎ 冬なのに、どうして水があると思いますか？ ○雨でもふったのかな？ ○それにしても多いよ。何か育てているのかな？ ・多様な考えを引き出し、知りたい気持ちを高めていく。
5 DVDを視聴する。	・ ④を視聴
6 DVD視聴から、考えたことを話し合う。	◎ <u>DVDを見て、言えることや考えたこと、または自分にできることはないかを発表してください。</u> ○冬水田んぼにすることで、たくさんの種類の生物が生きられることがわかりました。 ○米作りにとって、雑草の少ない栄養のある土ができることがわかりました。 ○冬に水をはることで、地下水を増やす役割があることをはじめて知りました。 ・冬水田んぼは実際に多くなく、地域の実情や環境などによって冬の田んぼの姿があることにも触れておく。 <<発展>> ○田を増やせば、生物にも、地下水にもいいことが増えるので、自分にできることは、熊本の米や肉をしっかりと食べるのかな？ ・ <u>冬水田んぼが、生物の多様性、地下水、おいしい農畜産物につながることから、熊本の農業を大切にいく気持ちも育みたい。</u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <評価> ・冬水田んぼの恩恵をとらえている。 </div>
7 次時の予告	◎次回は1年間の生き物の変化について考えていきます。

※DVD④の内容でイメージしたこと

- ・冬水田んぼの映像（カエルのたまご、おたまじゃくし、ユスリカ、イトミミズ、トロトロ層、鳥などなどたくさんの生き物がいること）
- ・トロトロ層によって、雑草が育たないことや、鳥の糞によって栄養が豊富になることなど、米作りに役立つこと
- ・地下水を増やすことにつながる
- ・田を増やすためにしていること（米作り、飼料用米など）

※春夏秋冬ごとの同じ場所での田んぼの様子（生き物）がわかる映像があると、それぞれの季節でも使えるし、まとめでもつなげて活用することができると思います。

1-(3) 授業実践に向けて

熊本県教育庁市町村教育局義務教育課
指導主事 有田 啓二

蛇口をひねると透明な水がでてくるのが当たり前と思っている子供たちにとって、「水はどこからやってきて、どこに向かうのか。」と水の一生を問うた時、どのように考えるだろうか。

その問いの出発点が、本学習教材（2つ展開案の一方）で示している小学校4年生の単元「雨水の行方と地面の様子」になり得るであろう。空から降った雨は地面に落ち、そのまま地面にしみ込んだり、集まったりしながら小さな流れとなり、やがて大きな流れとなる。その流れは、川となって海へと流れていく。一方で、地面などから蒸発し、水蒸気となって空気中に含まれていく水もある。

水が壮大な道筋をたどっていること、蛇口から出てくる水はその道筋の一部であることに気づき学んでいく中で子供の見方・考え方が鍛えられ豊かになり、より学びが意味ある価値あるものになるのではないか。

本学習教材として提供する動画や2つの学習展開案は、理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、日常生活や社会との関連を重視できるように検討したものである。

熊本の地域教材を用いて問題解決したり、地域特有の学習内容に関連する取組等を紹介したりして、子供たちが主体的に問題解決の活動を進め、日常生活と他教科とを関連付けるなど学習活動の充実を図っている。

理科の各単元や他教科との横断的な学習を通して、子供たちは、様々な日常生活の事象と関連付けながら、自然と人間の関わり方について深く知ることになる。そこには、自然の恵みであったり自然の災害であったり、そして関わる人たちの思いや関わりを知ることになるであろう。

本単元を学んだ子供たちが他の単元との学びを関連付け、日常生活に見られる自然の事物・現象を多面的、総合的に捉えながら、熊本の地下水の貴重性や地下水に影響を与える田んぼのあり方、そこに関わる生物の多様性を感じ取り、環境保全に寄与する態度を身に付けさせることにつなげるように活用いただきたい。

1-(4) 学校において実行可能で有効な副読本・動画の活用とその留意点

熊本大学教育学研究科
教授 中山 玄三

地下水と土を育む農業・学習教材研究ワーキンググループ理科分科会（2020年度）に課せられたミッションは、小学3・4年生社会科用副読本『くまもとの地下水のひみつー地下水と土と農業の関わり』（熊本県農業技術課発行）を理科でも活用すること、同副読本に対応した小学4年生理科用動画を活用すること、そのために実行可能で有効なカリキュラム・授業・学習教材を開発することでした。

I 学校において実行可能で有効な副読本・動画の活用

I-1 コミットメント：なぜ「熊本の地下水と土を育む農業」なのか

第一に、熊本の地下水と土を育む農業の学習教材を学校で使ってもらえるようにするためには、まず、その必要性や意義・価値を付加することが肝要だと思います。そこで、カリキュラム開発の前提として、SDGs（持続可能な開発目標）のための教科等横断的な学習の構想（試案）を作成してみました（図1参照）。ここでの付加価値としては、次の点が挙げられます。

- ① 新学習指導要領の前文で、「持続可能な社会の創り手の育成」が、これからの学校に求められることが示されています。
- ② 「SDGs（持続可能な開発目標）の学習目標」が、ユネスコ（2017）によって示されています。
- ③ 「SDGs（持続可能な開発目標）の未来都市」に、小国市（2018）と熊本市（2019）が選ばれました。
- ④ 新学習指導要領の総則で、「現代的諸課題の対応に求められる資質・能力」を育成するための「教科等横断的な学習」が求められることが示されています。

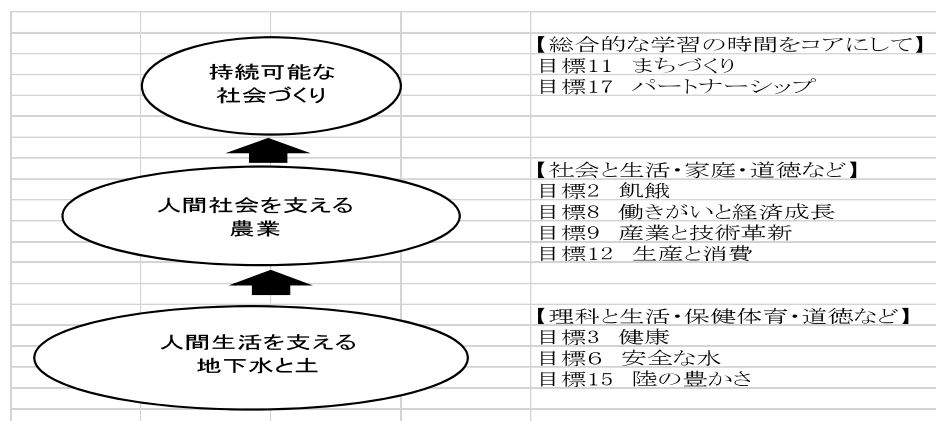


図1 SDGs（持続可能な開発目標）のための教科等横断的な学習の構想（試案）：
持続可能な社会の創り手を育てるー熊本の地下水と土を育む農業ー

I-2 カリキュラム・マップ

第二に、小学校のカリキュラム全体を俯瞰して、熊本の地下水と土を育む農業の学習教材がどの学年のどの教科のどの学習内容と関連があるかを洗い出しました。この手引きの中では、熊本市立芳野小学校の上元雅晴教頭が作成したカリキュラム・マップを収録しました。このようなカリキュラム・マップを作成することが、当該学習教材を学校で使ってもらえるようにするために、必要不可欠だと思います。これは、教育課程全体から迫るアプローチといえます。

I-3 授業展開案

第三に、小学校第4学年の理科では、「雨水のゆくえ」と「季節と生き物」の学習内容が、熊本の地下水と土を育む農業の学習内容と関連があることから、その授業の中で副読本・動画を活用する場面を取り入れた授業展開を検討しました。社会科ではなく、理科からどのようにアプローチできるのか、この手引きの中では、熊本市立東町小学校の城尚之教諭が作成した授業展開案を収録しました。やはり、「農業」についての学習内容は、理科では基礎・基本と活用の次の「発展」として、もしくは社会科等の他教科との関連において取り扱うほうがよさそうだと思います。このような授業展開案を作成することが、当該学習教材を学校で使ってもらえるようにするために、必要不可欠だと思います。これは、一教科・特定学年から迫るアプローチといえます。

I-4 カリキュラム・マネジメント

教科等横断的な学習のカリキュラム・授業・学習教材の「開発」では、上記3つのことが最低限必要だと思います。しかしながら、教育活動の中身（サブスタンス）だけをワーキンググループでいくら議論したとしても、実際の学校において、教師が授業の中で実行可能で、かつ子どもの学びに有効となり得るような、実効性のある活用、すなわち「実践」には、到底結びつきません。「実践」に向けては、いわゆる「条件整備（ロジスティクス）」が必要不可欠だと思います。

学校での「実践」に向けた条件整備として、「協働する組織・体制（しくみ）」と「協働する文化（意識）」の2つが挙げられます。今回のプロジェクトのような場合、熊本の地下水と土を育む農業の学習教材を学校で使ってもらえるようにするためには、やはり、例えば、上元雅晴教諭や城尚之教諭が活躍されている熊本県・市小学校教育研究会理科部会の中で、当該学習教材を活用した授業展開案の作成とその授業実践を試みってみるなど、熱心な理科教師一人一人からのボトム・アップ型アプローチを採ることが得策ではなかろうかと思います。ワーキンググループの中で、このような「実践」へ向けた「条件整備」に関する議論がほとんどなされなかったことが、手引きを作成するにあたり、心残りです。

要するに、学校において実行可能で有効な副読本・動画の活用、実効性のある実践に向けては、カリキュラム（教育内容の質）とマネジメント（条件整備）の両面から迫ることが必須ということです。

II 副読本・動画の使用上の留意点

II-1 コンピテンシー：原因と結果の関係を科学的で厳密かつ客観的に説明できる資質・能力の汎用化

理科では、「なぜ？」という問いに対して、自然事象が起こるメカニズムを原因と結果の関係で、科学的で厳密かつ客観的に説明しようとしています。

副読本と動画で扱われている「なぜ？」という問いに対する科学的な説明について、まず、熊本県環境立県推進課が発行する『くまもとの水の成り立ち』の中から該当箇所を引用してみます (<http://mizukuni.pref.kumamoto.jp/>)。

- ・ 「なぜ熊本は地下水が豊富か？」その自然的条件として、①地下水を浸透、貯留する大きな水がめ（地下水盆）の存在、②地下水を浸透、貯留する地層の存在、③豊富な降水量の3つが挙げられています。
- ・ 「なぜ熊本の地下水が減少傾向か？」その要因として、①土地利用状況の変化：宅地等の地下水の非かん養域の増加やかん養域である水田作付け面積の減少と、②地下水の採取量は減少傾向で最大の取水量を占める水道用水は高め横ばいの2つが挙げられています。
- ・ 「熊本の地下水の汚染原因は何か？」その主な原因として、①過剰施肥、②家畜排せつ物、③生活排水の3つが挙げられています。

熊本県農業技術課が発行する副読本と動画では、上記の「なぜ？」という問いに対して、「農業が地下水とどう関わっているか、地下水を育むために農業で何ができるか」という視座からの説明になっています。農業者の減少や耕作放棄地の増加などの現状が続く中、農業が農作物を作るだけでなく、地下水や土を育む役割があることを知ってもらい、子どもたちにも農業を応援してもらいたいという思いや願いが込められています。

- ・ 「農業が地下水の量を増やす」では、飼料用米をつくって水田を増やす、作物をつくらない時期に水田に水をはる（たん水）などの努力が挙げられています。
- ・ 「農業が地下水の質を守る」では、肥料や農薬を最小限で使用する、たい肥を使うなどの努力が挙げられています。
- ・ 「地下水を守るための取り組み」では、農業の力を使って地下水を守る、買って食べて農家をささえるなどの取り組みが挙げられています。

副読本や動画で示されている「農業における地下水の量や質への寄与」に関しては農業としてできる対策の一つであり、厳密かつ客観的には、農業以外の要因も考慮に入れる必要があります、他にもいろいろ可能な対策があることは、周知のとおりです。

総じて、科学的で厳密かつ客観的な説明と、農業に限定し農業以外の要因を除外した説明との間には違いがあり、理科の立場からすると、自然事象をより多面的・多角的に見て考える機会が必要であると思います(後述の図2参照)。

II-2 コンテンツ： 「地下水と土を育む農業」と小学校理科の学習内容の範囲

熊本県農業技術課が発行する動画は、副読本の内容と整合性があり、副読本を解説するものとして役立つと思います。ここでは、小学校理科で何がどのように使えるかを考えたほうが良いと思います（表1参照）。

表1 小学校理科での動画・副読本の活用

授業等での活用	動画のシーン	副読本の章(ページ)
I 理科・第4学年 「雨水のゆくえ」	1. オープニング 2. 熊本県の水のひみつをさぐる	① 熊本県の水のひみつをさぐる(p.2)
II 理科・第6学年 「土地のつくりと変化(地層)」	3. 地下水はどうやってできるの？	② 地下水はどうやってできるのかな？(p.3) ③ 地下水を守るために大切なのは量と質(p.4)
III 理科の学習内容の範囲外： ・ 社会科など他教科等との関連的な学習 ・ 教科等横断的・総合的な学習 ・ 自由研究など	4. 農業が地下水の量を増やす 5. 農業で地下水の質を守る 6. エンディング	④ 農業が地下水の量をふやす！(p.5) ⑤ 農業が地下水の質を守る！(p.6) ⑥ 地下水を守るための取り組みってなに？(pp.7-8) ⑦ 「地下水と土を育む農業」推進に関わる人たちのおはなし(pp.9-10) ⑧ みんなでできることはなんだろう？(pp.11-13) ⑨ 熊本の農業について(p.14)

理科は、自然の事物・現象を対象とする学習、および自然事象を人間生活とのかかわりで見るとなる学習が中心です。小学校の理科授業で使えそうな動画・副読本の内容は、文科省の学習指導要領に準拠すれば、「地下水」と「土」に関する次の2つだと思います。

① 熊本県の水のひみつをさぐる： 理科・第4学年「雨水のゆくえ」

② 地下水はどうやってできるの？： 理科・第6学年「土地のつくりと変化(地層)」

なお、春・夏・秋・冬の田んぼのようすは、理科第4学年「季節と生き物」の中で取り扱いますが、「農業と地下水・土のかかわり」については、学習内容の範囲外となっています。

「熊本県の農業」は人間の生業であり、理科で直接扱う内容ではなく発展として、社会科など他教科との関連的な学習、教科等横断的・総合的な学習、自由研究などが

なじむと思います。

例えば、「グリーン農業」について、理科第5学年「植物の発芽と成長」では、植物が丈夫に大きく育つためには、日光、水、養分が必要というところまでが学習内容の範囲です。農作物が、日射量、降水量、化学肥料や農薬に影響を受けることや、肥料や農薬を最小限に減らして養分を含んだ肥沃な土壌をつくることなどは、学習内容の範囲を超えています。理科の学習内容と関連づけて、類推・推論するような学習活動を、理科以外の授業時間を確保して行うことになると思います。

以上が、「地下水と土を育む農業」に関する動画・副読本の内容を、「小学校理科で育てたい原因と結果の関係を科学的で厳密かつ客観的に説明できる資質・能力の汎用化（コンピテンシー）」と、「小学校理科の学習内容の範囲（コンテンツ）」という2つの観点から検討した結果です。これらの点を、熊本県農業技術課が発行する副読本と動画を小学校の理科授業で使用する際の留意点として、示しておきたいと思います。

Ⅲ 結びにかえて

新学習指導要領では、「持続可能な社会の創り手」を育てること、言い換えれば、現代的課題であるSGDs(持続可能な社会づくり)に資する人材育成が求められています。そのためには、地球的規模で考え足元からの行動ができること(Think globally, act locally.)が大切です。「地下水と土を育む農業」という熊本特有の地域学習教材を活用し、自らができることを考え行動する子どもを育てることが、本プロジェクトの主眼です。理科あるいは社会科という単一の教科では、例え一教科の教育を完全にしたとしても、それだけでは必ずしも必要かつ十分ということではありません。未来の社会づくりに資する「汎用的な資質・能力＝コンピテンシー」を育成するためには、現在の学校の教育課程全体を俯瞰し、未来志向の教科等横断的・総合的な学習のカリキュラム・授業を開発・実施・評価・改善するという営み、いわゆるPDCAマネジメント・サイクルが必要不可欠となります。

これからの時代に求められるカリキュラム・授業に関する実践的課題を整理しておく、一つ目は、一つの教科の中で、学力を汎用的なコンピテンシーに、いかに高めていけるのかについて、学んだ状況・文脈以外で、生きて働き汎用的に使えるようなコンピテンシーへと高めていくには、現実社会のリアリティーのある新規の状況・文脈で、実際に使えるようになることが重要です。二つ目は、教科の枠を越えて、汎用的なコンピテンシーをいかに育成できるのかについて、学んだ場以外で現実社会のリアリティーのある新規の状況・文脈に、既存の知識・技能を持ち込めて、うまく使えて、さらに拡張できることが重要です。三つ目は、教科等のコンテンツとコンピテンシーを、いかに相互に関連・クロスさせてデザインするのかについて、各教科の枠内で、それと同時に、教科の枠を越えて、汎用的なコンピテンシーを育成するためには、教育課程全体を俯瞰したカリキュラム・デザインとカリキュラム・マネジメントが重要となります。

このような意味において、「地下水と土を育む農業」という熊本特有の地域学習教材を教科等横断的・総合的な学習や自由研究などで活用することは、理科等で学んだ場以外で、熊本の現実社会のリアリティーのある新規の状況・文脈の中での学びを促し、引いては持続可能な熊本の社会づくりに資する汎用的なコンピテンシー（例えば、原因と結果の関係を科学的で厳密かつ客観的に説明できる資質・能力など）の育成を促す絶好の機会となるであろうことを強く期待します。

その際、やはり、例えば、「自然と人間生活のかかわり」をテーマに、『熊本の大切な水を守り続けていくために、一人一人ができることを考え行動しよう！』というような大きな SDGs に関連する目標に向かって、発展・探究学習を展開していく中で、その解決方法の一つとして「農業が地下水を守る」という視点が付与されてもいいのではないかと思います（図2参照）。これは、自然事象を多面的・多角的に捉える複眼的なアプローチといえます。この点も併せて、今後、引き続き検討していくことにします。

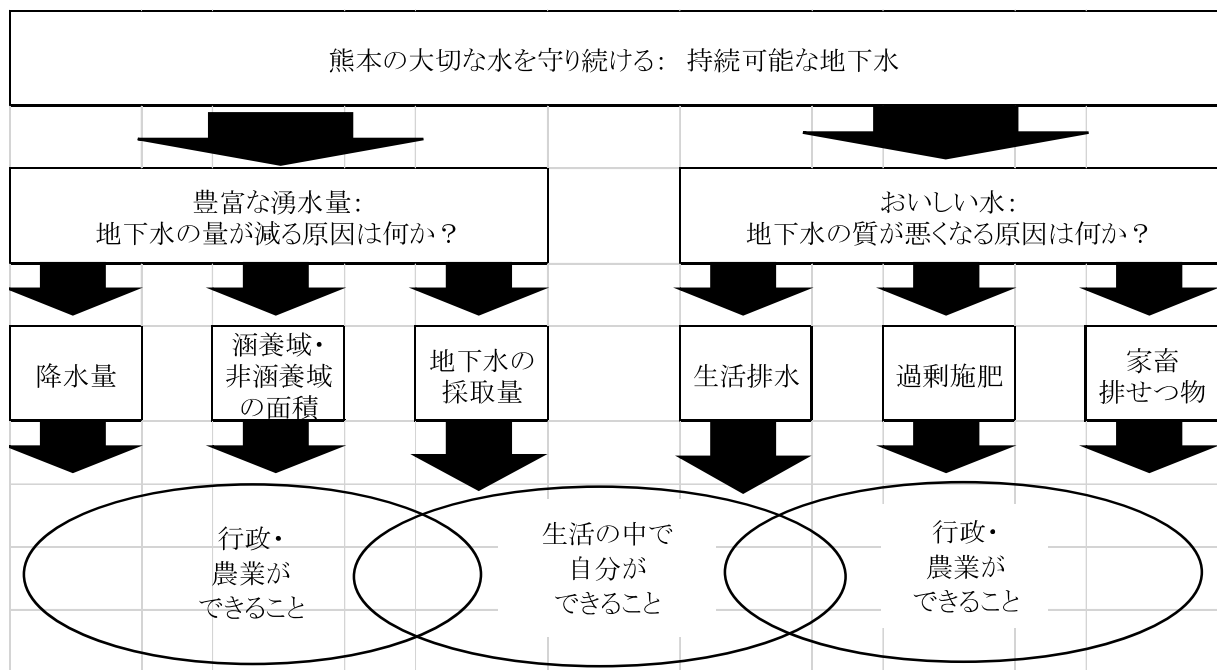


図2 「熊本の大切な水を守り続ける：持続可能な地下水」についての
 発展・探究学習での複眼的なアプローチ
 —SDGsの目標「3：健康」「6：安全な水」「15：陸の豊かさ」との関連—