

子どもができることを大切にした指導

PROFILE

永田 潤一郎 ながた じゅんいちろう（文教大学教育学部准教授）

1962年東京都出身。千葉大学大学院教育学研究科数学教育専攻修了後、千葉県内の公立高校・国立中学校に17年間勤務。その後、文部科学省初等中等教育局教育課程課で教科調査官として学習指導要領の改訂や評価規準の作成等を担当すると共に、国立教育政策研究所で教育課程調査官・学力調査官として研究指定校の指導や全国学力・学習状況調査の問題作成及び分析等に取り組んだ。千葉県教育庁指導課教育課程室に勤務した後、2012年から文教大学教育学部で教員養成に携わりながら、全国各地で行われる研究会や研修会に積極的に参加して、学校現場の先生方と学び合う機会を大切にしている。



① 子どもの学習状況のとらえ方

全国学力・学習状況調査が始まって早10年。私たちはその間に蓄積された膨大なデータの分析を通じて、子どもの数学の学びに関する課題を、かなり具体的に把握できるようになりました。しかし、その視線は「報告書」の「～することに課題がある」という表現が象徴するように、子どもの「できないこと」に向かいがちです。子どもが「できないこと」を「できること」にするのは教師の大切な務めですから、それはそれで意味のあることですが、「あれもできない、これもできない」と、いつの間にか子どもをみる目が否定的になっている自分に気付くことがあります。

こうした繫縛を解き、「現状、何がどこまでできるのだろう?」という視点から子どもの学習の状況をとらえ、今後の指導に活かすことも意味があるのではないのでしょうか。ここでは、図形の性質の証明を例に、子どもができることを大切にした指導について考えてみましょう。

② 論理的に考察し表現する能力

図形の性質の証明に関する子どもの学習の状況に課題があることは、多くの先生が指導を通して実感していることでしょう。子どもが証明できるようにするための授業づくりを工夫している先生は多いはずですが、しかしその反面、学習指導要領では、「図形」領域の3年間の指導を通じて、「論理的に考察し表現する能力」の育成を目指していることは、あまり知られていないようです。

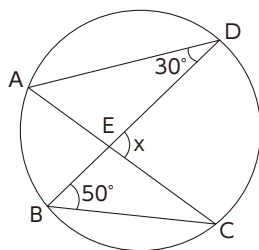
「『論理的に考察し表現する能力＝証明できる能力』だから同じことでは?」と思われるかもしれませんが、あながちそんなことはありません。「論理的に考察する」とは、「根拠を明らかにしながら筋道立てて推論すること」ですから、考察の対象を必ずしも「図形の性質がいつでも成り立つかどうか」だけに限定する必要はありません。例えば、与えられた図形の辺の長さが何cmになるのかや、角の大きさが何度になるのかなどについて、証明した既習の図形の性質などを根拠に説明できる力も、「論理的に考察し表現する能力」と考えることができるのです。

③ 円の性質に関する証明と説明

次の問題1と問題2をみてください。どちらも第3学年の内容である円の性質に関する問題で、問題1は、 $\angle B = 50^\circ$ 、 $\angle D = 30^\circ$ の場合に成り立つ事柄を説明する問題。円周角の定理の適用問題として求答式で扱う先生もいるでしょうが、この問題のように説明を求める問題とすることも可能です。問題2は、その性質がいつでも成り立つことを証明する問題。証明の練習として取り上げている先生もいるのではないのでしょうか。根拠を明らかにしながら筋道立てて推論し説明するという意味で、どちらの問題も論理的に考察し表現する能力を問う問題であり、根拠となる図形の性質も同じですが、子どもの解答状況に違いが出るのでしょうか。

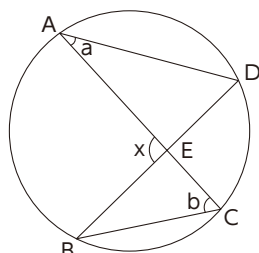
【問題1】

右の図で、4点A、B、C、Dは円周上の点で、点Eは線分ACと線分BDの交点です。円周角の定理やこれまでに学習した図形の性質を使って、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。また、どのようにして求めたかを説明しなさい。



【問題2】

右の図で、4点A、B、C、Dは円周上の点で、点Eは線分ACと線分BDの交点です。円周角の定理やこれまでに学習した図形の性質を使って、 $\angle a + \angle b = \angle x$ が成り立つことを証明しなさい。



ある公立中学校の子ども135人にこの問題を解いてもらったところ、正答率は、問題1が約72%であったのに対し、問題2は約59%で約13ポイント下回りました。なお、問題1の正答とは、 $\angle x$ の大きさを正しく求め、説明もできていることを意味します。説明では単に角の大きさを

を求める手順だけではなく、根拠となる事柄を明記するよう事前に指示しています。無解答率は、問題1が約7%であったのに対し、問題2は約15%と2倍程度に達しました。こうした結果は、問題1が $\angle x$ の大きさを求めた上で、それを求める思考の過程を説明するという形式になっていることと関係していると考えられます。

また、問題1は正答できたのに、問題2に正答できなかった子どもが全体の約20%いました。この子たちを「証明できないから、論理的に考察し表現できない」といってしまってよいでしょうか。ある意味、充分論理的だと思うのですがいかがでしょう(永田, 2014)。

④ できることからはじめてみよう

証明の指導の改善は、「証明ができない」ことを前提に進めることもできるでしょうが、論理的に考察し表現する能力の育成という視点から、「証明はできないが、ある種の説明ならできる」という考え方で検討することもできそうです。問題1のような説明を通じて、根拠を明らかにしながら筋道立てて推論することの意味を理解できるように指導し、その考え方を証明につなげる授業づくりはできないでしょうか。また、思考力・判断力・表現力等の育成という視点から考えた場合、図形の性質がいつでも成り立つことの証明だけにこだわり過ぎず、問題1のような説明も積極的に授業に取り入れることが有効なのではないでしょうか。

こうした「できること」から考える指導の改善は、中学校数学科における他の課題の解決にも活かせると思うのですが、それはまた別の機会に…。

引用・参考文献

- ・国立教育政策研究所(2012)『全国学力・学習状況調査の4年間の調査結果から今後の取組が期待される内容のまとめ 一児童生徒への学習指導の改善・充実に向けて』教育出版
- ・文部科学省(2008)『中学校学習指導要領』東山書房
- ・永田潤一郎(2014)『中学校数学科における論理的に考察し表現する能力の育成について』『文教大学教育学部紀要 第48集』