

生活科

磁石を使った遊びで気付く面白さや不思議さに関する考察

石井 信孝

1 はじめに

平成20年の学習指導要領の改訂において、生活科の授業で、自然の不思議さや面白さを実感する学習活動の改善の必要性¹⁾や遊びの面白さや自然の不思議さに気付くことの大切さ²⁾が述べられてきた。そして、改善の具体的事項として遊びを工夫したり遊びに使うものを工夫して作ったりする活動を充実することを求めている。その事例として、動くおもちゃ作り、ものを水に溶かす遊び、風を使った遊びが挙げられている³⁾。また、小学校学習指導要領解説理科編では、生活科との関連を考慮し、科学的な体験の充実を図る例として、第3学年の「風やゴムの働き」が挙げられている⁴⁾。これらの事柄を受け、生活科で風やゴムを利用した動くおもちゃ作りの実践が多く取り込まれるようになってきた。これらの実践では、子どもたちが目的の実現に向けて試行錯誤する中で、目に見えないもののはたらきや自然の中にきまりを見出すことができることに特徴がある⁵⁾。一方、小学校学習指導要領解説生活編では、身近にある物の例として磁石が追加された。しかし、生活科で磁石を扱う授業は多いとは言えない⁶⁾。磁石を用いて遊ぶことは、その動きのユニークさや予想外の動きをすることに面白さや不思議さを感じることができ、子どもたちがふれる素材や自然の不思議さの幅を広げることになるのではないかと考える。

このような問題意識に基づき、本研究では、磁石を用いた遊びで、どのような面白さや不思議さに気付くのかということと、遊びを通して気付きの質を高めていくにはどのような手立てが必要で

あるかを、実践事例を通して考察することを目的とする。

本研究の研究手法と計画は次のとおりである。

- ① 授業設計・評価マトリクス⁷⁾を作成し、活動の具体的な姿を想定して授業計画立案
- ② 授業実践、子どもたちが見出した面白さ・自然の不思議さの収集
- ③ 収集した面白さ・不思議さについて整理とその考察
- ④ 気付きの質を高めるための手立ての考察

2 遊びの面白さと自然の不思議さ

子どもたちに気付かせたい遊びの面白さ、自然の不思議さについて、小学校学習指導要領解説生活科編をもとに次のように設定した⁸⁾。

＜遊びの面白さ＞

- ア. 自然の事物や現象を使って遊び、遊びに没頭する面白さ
- イ. 遊ぶ中で感覚器官を働かせ、感触を楽しむ等する心地よさ
- ウ. 遊びの約束やルールを変えていく等、遊びを工夫し遊びを創り出す面白さ
- エ. 友だちと一緒に遊ぶことの面白さ

＜自然の不思議さ＞

- ア. 自分の見通しと事実が異なった時に生まれる疑問
- イ. 目に見えないもののはたらきが見えてくることの驚き
- ウ. 自然の中にきまりを見付けること
- エ. 自然現象そのものが子どもに与える不思議さ

3 実践事例

(1) 単元の概要

- ①単元名 「うごかして いっしょに あそぼう」
- ②学級 2年1組 39名
- ③実施時期 2012年11月～12月
- ④単元構成 (全10時間)
- 第1次 どうすれば動かせるかな どんな遊びができるかな…2時間
- 第2次 磁石やゴムと遊ぼう……………3時間
 - ・磁石で遊ぶ…2時間
 - ・ゴムで遊ぶ…1時間
- 第3次 使ってみたい材料で、遊び・おもちゃを作っていっしょに遊ぼう…5時間

⑤単元目標

- 自分から身近にあるものにかかわり、友だちと共に遊びを楽しんだりより楽しく遊ぼうと工夫したりできるようにする。
- 働きかけとその結果や友だちの取り組みに着目し、素材の特性・おもちゃの仕組み・遊び方等を見出したり考えたりし、さらに自分の遊びを工夫できるようにする。
- 自分がつくり出した遊びの面白さや楽しさを友だちに紹介できるようにする。
- 磁石や輪ゴムを使った遊びを行うことを通して、磁石や輪ゴムの不思議さに気付いたり、遊びをつくり出すことができた自分や友だちのすばらしさに気付いたりできるようにする。

(2) 授業構成の方策・手立て

理科の授業ならば、「磁石の性質を調べよう」という課題で授業を進めることができるが、生活科ではそのような課題設定はなじまない。子どもたちが思いや願いを抱き、繰り返し対象や人とかかわる中で気付きを得ることができるよう授業を構成していくことが必要である。その点での方策・手立てについて述べる。

- ①参考作品の提示により、活動への意欲と共通のテーマを抱かせる

おもちゃ作りの活動では、どんなものでもよいということになると、子ども同士のかかわりが希

薄になり、気付きの質を高めることが難しくなる。また、全員が同じおもちゃを作る設定だと、子ども自身が選択する場や出合える素材の数が限られてしまう。そこで、単元の導入で手作りの動くおもちゃを複数提示し、おもちゃ作りへの興味を抱かせ、「身近にある物を利用して動かしたり動くおもちゃを作ったりして、一緒に遊ぼう」という学級共通のテーマを設定した。参考作品は、動く仕組みが見えないように提示した。磁石の反発で物をとばすもの(1種類)、磁石の反発で転がるもの(1種類)、ゴムの伸縮で物をとばすもの(2種類)、押し出された空気で物をとばすもの(1種類)、つままれた洗濯ばさみが元に戻ろうとする力で物をとばすもの(1種類)の、計6種類を提示した。

- ②授業設計・評価マトリクスによって子どもの活動を見とり、指導に生かす

表1に示してあるように、子どもたちが磁石を用いて遊び試行錯誤する中で、気付いたことをどのように言語表現をするかをあらかじめ想定し、授業構成・素材選択を考えるとともに、子どもたちの活動の見とり・言葉かけに生かした。

- ③磁石との出合わせ方

①で述べたように参考作品の中に磁石を利用した物を提示した。それに加えて次の4点から磁石に対する興味や関心を抱かせるようにした。

- A. 子どもの経験から磁石に着目させる

子どもの経験を引き出し、磁石が物を動かす一つの手段になることに気付かせるようにした。第1次1時では、参考作品を提示し、動かして一緒に遊ぶというテーマを共有化した後、子どもたちと共に「どのような動きがあるか」「何を使って動かすことができるか」「どんなあそびができるか」ということを話し合った。その中で、物を動かすために使えるものとして、子どもたちから磁石、輪ゴム、風、ばね、電池が出された。

- I. 子どもが見つけた磁石の面白さ・不思議さを学級に広げる

面白さ・不思議さに気付くためには体感する

表1 授業設計・評価マトリクス

○単元 生活科 2年 「うごかして いっしょに あそぼう」

○「いろいろ試す」(磁石を中心に)

	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
育てたいものの見方・考え方	諸感覚を働かせて得た情報	働きかけによって得られた情報	比較によって得られた情報	原因・根拠類推した気付き
育てたい言語表現		○○を△△すると□□になる。	○○を△△すると□□になり、○○を▲▲すると■■になった。	
記述例	<ul style="list-style-type: none"> 磁石と磁石は、くっつく。 磁石と磁石は、逃げる。 磁石と磁石は吸い付く。 磁石と磁石は跳ぶ。 磁石と磁石がくっつく時「パチッ」音がした。 くっついた磁石を離すには力がある。 力が強い磁石と弱い磁石がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 磁石を両手に持って近づけると、跳ね返されるみたいな時と引っ張られる時がある。ゴムみたい。力がある。 磁石を磁石に近づけると、当たっていないのに、離れるときや吸い付いてくるときがある。 机の中の磁石を動かすと、机の上に置いた磁石も動く。 間に手や服や紙やプラスチックがあっても磁石と磁石はくっつく。 ドーナツ型の磁石2個を鉛筆に通すと浮くことがある。 磁石につくものとかないものがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 磁石の上下を同じ向きにして横から近づけると離れて、磁石の上下を逆さにして横から近づけると吸い付く。 青色の磁石に上から近づけると、青色の磁石が跳んだり滑ったりするピン型の磁石と、吸い付くピン型の磁石がある。 タイヤのような磁石同士を離して置くと動かない。近くに置くと転がっていきくっつく。 机の中の磁石の向きを変えると、机の上の磁石が倒れたり起き上がったたりする。 間の紙が薄いと磁石と磁石がくっつくが、分厚くなるとくっつかない。 浮いていたドーナツ型磁石のうち片方の向きを変えるとくっついて浮かなくなった。 	<ul style="list-style-type: none"> 磁石は直接当たらなくても跳ね返したり吸い付いたりしようとするパワーを出しているみたいだ。 磁石のパワーは力の向きがあるようだ。 磁石のパワーは離れると弱くなるようだ。 磁石のパワーは紙やプラスチックなどを通り抜けるみたいだ。

ことが必要である。そのために、子どもたちが遊んだりおもちゃ作りに利用したりできるように、材料として磁石を準備し、磁石に触れる機会を設けた。第1次では、子どもたちは各家庭からおもちゃ作りに使えるような空容器やトイレットペーパーの芯等を準備していた。筆者も身近な物を用意し、その中に磁石も加えておき、子どもたちが自由に遊べるようにした。そして、筆者自身も磁石で遊び、磁石に興味を抱く子どもが現れるように促した。第1次の2時の終末に、磁石で遊んでいた子どもたちが見つけた不思議なことを動画を用いて交流し、学級全体の子どもたちの磁石に対する興味・関心を高める

ようにした。

ウ. 磁石で遊ぶ時間を充分にとる

第2次では、磁石を使って遊ぶ時間を2時間確保した。第1次で磁石を使って遊んでいた子どもたちの様子や教師が準備した動画を提示し、様々なことを試してみようという意欲を抱かせるようにした。

エ. 身近にある磁石を用いる

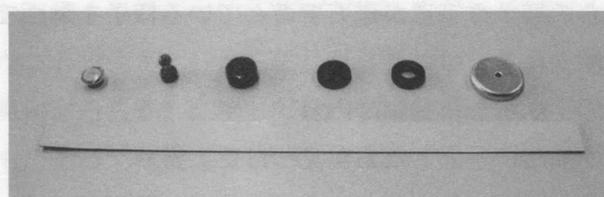


図1 使用した磁石

授業をきっかけに子どもが身近にある磁石で遊んだり試したりしやすいように、冷蔵庫にメモをとめたり黒板に掲示物を貼ったりするために用いられている磁石を準備した。極に彩色されている磁石は準備しなかった。

④学び合いを成立させるために

ア. 共通のテーマ設定

身近にある物を利用して動かしたり、動くおもちゃを作って遊んだりするという共通のテーマを持つことで、何をどのようにすれば動くのか、どんな動きになるのかといった共通の目的や問題に向けてかかわり合う内容が生まれてくる。そのことで、自分が見出したことを他者に伝えたり、他者の言動から得たことを試したりするという学び合いが生まれてくる。

イ. 班机の席配置・磁石の共有

4人を単位とするグループで机を並べ、そのグループに磁石を貸与した。このことで、見つけたことや考えたことを会話しながら一緒に遊んだり試したりできるようにした。また、他のグループの様子も自由に見ることができるようしておくことで、幅広く他者の活動を参考にできるようにした。

ウ. 見出したことや困ったことの交流

授業の始めや終わりに、活動で見出したことや困ったことを学級全体で交流することで、お互いにアドバイスし合える雰囲気を醸成するとともに、試してみたい内容を抱くことができるようにした。

(3) 授業の実際

磁石を中心に扱った第2次1・2時の概要について述べる。

<第2次1時>活動への意欲や試してみたい事柄を抱かせるために、前時に磁石で遊んだ子どもたちの様子や筆者が磁石で遊んでいる様子を動画で紹介する。

○ 提示した動画の内容

—前時に子どもたちが見つけたこと—

ア. 20～30個ぐらいつなげたボタン型磁石の端に磁石を近づけ、蛇のようにくねくね動かす様子。

イ. 20～30個ぐらいつなげたボタン型磁石が机の角に垂れ下がり、磁石と磁石は直接触れていないが宙に浮かんで落ちない様子。 等
一筆者が準備したもの—

ウ. 3個つなげたボタン型磁石を2組準備し、それらを左右から中央にぶつけるように転がす。反発して元の位置に向かって転がったり、2組の磁石がくっついたりする様子。

エ. 机上にボタン型磁石を1個置き、机の中から磁石を当て、机上の磁石をひっくり返したり、円を描くように動かしたりする様子。但し、画面には机上の磁石の様子だけ映す。

オ. ボタン型磁石の上にピン型磁石を近づけ、ボタン型磁石が逃げる様子。 等

動画を見ている子どもたちは、「すごい」「ええ」等、驚きの声をあげたり、「反発のパワー」「机の下に磁石があるんだ」「磁石が踊っているみたい」「磁石が行進しているみたい」「転がるからおもちゃに使える」等、動く理由を予想したり、動く様子を見立てたりしていた。

動画を見ることを通して、子どもたちとやり取りを行い、磁石で遊んだり磁石と他の物を組み合わせさせて遊んだりする活動を行うことを共有化し、「じしゃくをつかってあそぼう」と、本時の活動内容を確認した。

○ 活動の様子

磁石を各グループに配布すると、すぐに磁石を手に取りいろいろ試したり、ゲームを始めたりした。

(ゲーム)

- ・「おいかけっこ」「かけっこ」…磁石の反発を利用して競争をしたり追いかけてりする。
- ・「じしゃくあつめきょうそう」…机の上に磁石をばらばらに並べて、各自が1個ずつ磁石を持ち、磁石をくっつける。くっついた数を競う。
- ・「じしゃくおとしあいこ」…各自が磁石を1個持ち、相手陣地側に磁石を落とした方が勝ち。
- ・「サッカー」…紙コップを横にしておきゴールに見立てる。磁石の反発を利用して、磁石を紙

コップのゴールに入れる。 等

(遊び・試行)

- ・机の上に磁石を置き、机の中から磁石を当てて、動かして遊ぶ。
- ・紙コップの中にクリップを入れ、紙コップの外側に磁石を当てるとくっついて落ちない。
- ・磁石にたくさんのクリップをつけて遊んでいるうちに、クリップとクリップがくっつくことを見つける。 等



図2 じしゃくあつめきょうそう



図3 磁石が転がるよ



図4 クリップがたくさんつくよ

○ 振り返り・交流

活動で見つけたこと等を交流する。

- ・プラスチックのかごをはさんでも反対側の磁石が動いた。
- ・磁石が表だとピン型磁石がくっついて、裏にす

るとピン型磁石が離れた。

- ・磁石でかけっこの競争をすることができた。

<第2次2時>

2時は1時とは別の日に行った。まず、前時に見つけたこと等を交流することで、活動内容を想起するとともに試してみたいことをさらに見つけるようにした。

○ 前時に見つけたことの交流

- ・机の上に置いた磁石は、机の中で動かした磁石と同じように動いた。
- ・タイヤのような磁石に他の磁石を近づけると転がった。近づける磁石が2個、3個と多くなるたびにくるくる走って速くなった。
- ・クリップを磁石にずっとつけていたら、クリップとクリップだけでくっつくようになった。磁石の数の増加に伴って速さが変わっていることや働きかけとその結果に着目し、表現している点を価値づけ、この時間には各自が見つけたことをカードに書くことを確認して活動を行った。

○ 活動の様子

- ・前時の続きの遊びを行う。
- ・友だちがしていた遊びを自分がしてみる。
- ・新しい遊びを考えて行う。 等

この時間の終わりは学級全体の交流は行わなかった。

4 考察

単元後のアンケートと第2次1・2時の振り返りカードの記述から考察を行う。

(1) 面白さ不思議さに関して

単元後に次のような質問項目で自由記述のアンケートを行った。「①じしゃくであそんでいておもしろいなと思ったのはどんなことですか。」「②じしゃくのこと、ふしぎだなと思ったのはどんなことですか。」さらに、「自然の中にきまりを見付けること」に関しては、別の質問の方が子どもにとっては捉えやすいと考え、「③じしゃくのこと、ひみつ(きまり・とくちょう)を見つけていたら、教えてください。」と尋ねた。アンケート

表2 磁石遊びの面白さ・不思議、磁石の秘密 単元後アンケートより

番号	面白いと思うこと					不思議に思うこと					秘密(きまり・特徴)					計															
	物をくっつける	磁石がつくもの・つかないもの	磁力の体感	磁力の違い	磁石と磁石がくっつく	様々な動き	間に物があっても磁石同士が影響を及ぼす	極の違による動きの違い	その他	物をくっつける	磁石がつくもの・つかないもの	磁力の体感	磁力の違い	磁石と磁石がくっつく	様々な動き		間に物があっても磁石同士が影響を及ぼす	極の違による動きの違い	その他												
1	1									1								1	3												
2					1		1			1								1	4												
3	1							1			1							1	4												
4					2														10												
5						1												1	7												
6																			3												
7																			0												
8					1			1		1	1							1	6												
9																			4												
10					1														5												
11					1					1								1	6												
12																			3												
13																			4												
14					2														2												
15																			4												
16																			3												
17																			5												
18																			4												
19																			0												
20																			2												
21					1														3												
22																			3												
23																			3												
24																			5												
25																			3												
26		1	1																3												
27																			6												
28																			0												
29	1																		4												
30			1																4												
31																			3												
32																			3												
33																			4												
34																			0												
35																			4												
36																			3												
37																			3												
38																			6												
39																			3												
40																			3												
計	1	3	2	0	5	14	4	17	4	5	5	3	2	1	8	5	4	4	11	3	6	5	0	1	2	4	5	5	12	3	144

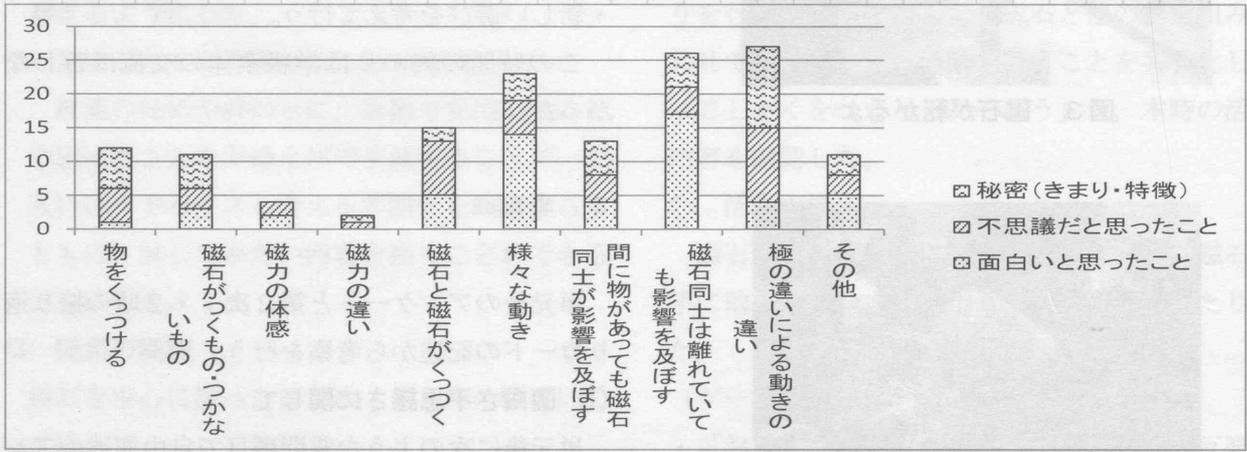


図5 どんなことに磁石の面白さ・不思議・秘密を感じたか

トの記述内容を分類整理したものが表2である。さらに表2をもとに図5・6を作成した。

図5を見ると、「極の違による動きの違い」「磁石同士は離れていても影響を及ぼす」「様々な動き」の順に着目していることがうかがえる。

図6をもとに、子どもたちが感じたり見出したかった面白さ、不思議さ、秘密(きまり・特徴)

別に考察する。

面白さでは、「磁石同士は離れていても影響を及ぼす」と「様々な動き」についての記述が圧倒的に多い。内容を読むと、磁石は直接触れず離れていても、そばにある磁石を吸い寄せるように動いたり、宙に浮いたままどとまっていたりすることに驚いている。また、磁石を近づけると置いて

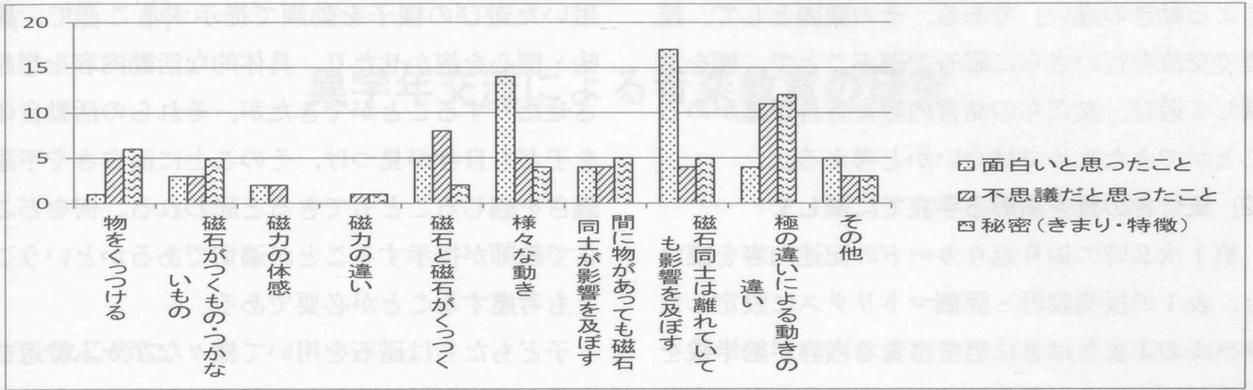


図6 磁石の面白さ・不思議・秘密別着眼点

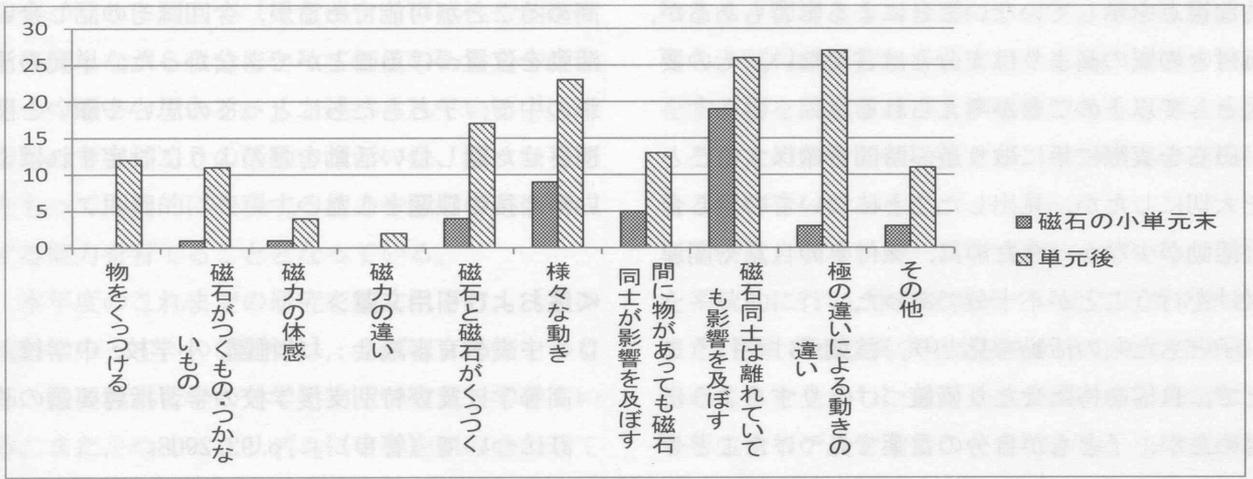


図7 磁石に関する記述内容

あった磁石がくっついて来たり離れたり跳んだりくるくる回ったりと様々な予想外の動きをすることや、磁石が動く様子がまるで人形が踊ったり行進したりしているかのように見えることに面白さを感じていた。これらは、面白さであるとともに磁石が引き起こす現象が不思議さを子どもたちに与えているといえる。

不思議さの中では、「極の違いによる動きの違い」が一番多い。磁石はくっつくものと思っていたのに、くっつかないことがあるだけでなく、反発し離れることに驚いていた。また、磁石の向きを変えるだけで、くっついていた磁石が離れてしまうことに不思議さを感じていた。知っていたこととのずれや現象そのものに不思議さを感じていたことがうかがえる。次に多いのが「磁石と磁石がくっつく」である。磁石と磁石がくっつくこと自体が不思議だと感じている。そして、極の違いは意識していないが、自分が手にしている磁石に

くっつくものとくっつかないものがあることに不思議さを感じている。

秘密(きまり・特徴)の中では、「極の違いによる動きの違い」が特に多い。極という言葉は使っていないが、子どもたちは磁石と磁石を向い合わせる面によって、くっつくことと離れることが決まっていることを見出している。繰り返し遊ぶ中で、いつでもそのようになるということ導き出している。

図7は、第1次1・2時の振り返りカードの記述内容を、表2の観点で分類整理したものと単元後のアンケートの記述内容の項目別合計数を比較したものである。振り返りカードでは、授業を通して見つけたことや考えたこと思ったことを記述するように促しており、単元後のアンケートの質問項目と異なるため、そのまま比較はできないが、傾向を知る手掛かりになると考える。

単元後に特に増加している項目が、「極の違い

による動きの違い」である。その要因として、授業で交流を行いさらに磁石で遊ぶことで、極を意識して遊び、友だちの発言内容を各自が確かめることができたためではないかと考える。

(2) 気付きの質を高める手立てに関して

第1次2時の振り返りカードの記述内容を読むと、表1の授業設計・評価マトリクスに設定したレベルの1または2に当てはまる内容が約半数を占めていた。レベル3に該当していたのは、3名にとどまった。振り返りカードを書く際に、具体的な視点を示していないことによる影響もあるが、気付きの質の高まりは充分とは言えない。その要因として以下のことが考えられる。

磁石を実際に手に取り遊ぶ時間を確保することを大切にしたが、見出したことについての話し合い活動が少なかったために、気付きの自覚や関連付けを行うことが不十分であった。

子どもたちの活動を見とり、言葉がけを行うことで、自信を持たせたり価値づけたりするように努めたが、子どもが自分の言葉で見つけたことや思いを語るように待つことも必要であった。また、子どもの活動に対して共感的な理解はできていたが、見つけたことをより整理するための言葉がけを改善する必要がある。例えば、子どもが見つけたことに対して「すごい！」とか「面白いね！」と声はかけているが、どんなことがすごいのか、どんなことが面白いのかということについて、子ども自身が表現・説明できるように促していくことが必要であった。

5 おわりに

考察で述べたように、子どもたちは磁石が予想外の動きやユニークな動きをすることに面白さ・不思議さを感じており、生活科の授業に磁石を取り入れることで、自然の不思議さの幅を広げることが可能であると分かった。

子どもたちが感じた面白さ・不思議さの内容は、準備した磁石、提示した動画の内容、その後の活動によって導かれたものであると考える。磁石を

用いた遊びの様子を動画で提示することで、興味・関心を抱かせたり、具体的な活動内容を想起させたりすることができたが、それらの活動自体を子ども自身が見つけ、そのことに面白さや不思議さを感じることもできると思われる。何をどこまで教師が提示することが適切であるかということも考慮することが必要である。

子どもたちは磁石を用いて様々なゲームや遊びを行っていたが、それらが磁石のどのような特徴を生かしたものであるか話し合うことで気付きを高めることが可能であるが、今回はその話し合い活動を位置づけることができなかった。単元の流れの中で、子どもたちにとっての思いや願いと関連させた話し合い活動をどのように設定すればよいか今後の課題としたい。

<注および引用文献>

- 1) 中央教育審議会：「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改訂について（答申）」，p. 92, 2008.
- 2) 文部科学省：「小学校学習指導要領解説 生活編」，p. 33, 2008, 日本文教出版.
- 3) 前掲 2), p. 33
- 4) 文部科学省：「小学校学習指導要領解説 理科編」，p. 5, 2008, 大日本図書.
- 5) 例えば，石井信孝：「自然の不思議さに気付くおもちゃづくりの授業構成に関する考察」，広島大学附属三原学校園紀要第2集，pp. 85-90, 2012.
- 6) 高橋真世・野田敦敬：「生活科における磁石を使ったおもちゃ作りについての実践的研究」，日本理科教育学会東海支部大会研究発表要旨集，pp. 54, 2010.
- 7) 金沢緑：「「授業設計・評価マトリクス」の開発と効果検証に関する研究：小学校理科の事例を通して」，日本理科教育学会全国大会要項，pp61, 2011.
- 8) 前掲 2), p. 33