

第4学年東組 理科学習指導案

「動物のからだのつくりと運動 ～骨と筋肉の働き～」

学習指導者 米谷 直樹

1 学習指導要領に示された本単元に関わる目標及び内容等

1 第4学年の目標

(2) 生命・地球

- ① 人の体のつくりと運動，動物の活動や植物の成長と環境との関わり，雨水の行方と地面の様子，気象現象，月や星についての理解を図り，観察，実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- ② 人の体のつくりと運動，動物の活動や植物の成長と環境との関わり，雨水の行方と地面の様子，気象現象，月や星について追究する中で，主に既習の内容や生活経験を基に，根拠のある予想や仮説を発想する力を養う。
- ③ 人の体のつくりと運動，動物の活動や植物の成長と環境との関わり，雨水の行方と地面の様子，気象現象，月や星について追究する中で，生物を愛護する態度や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

2 内容

人や他の動物について，骨や筋肉のつくりと働きに着目して，それらを関係付けて調べる活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 人の体には骨と筋肉があること。

(イ) 人が体を動かすことができるのは，骨，筋肉の働きによること。

イ人や他の動物について追究する中で，既習の内容や生活経験を基に，人や他の動物の骨や筋肉のつくりと働きについて，根拠のある予想や仮説を発想し，表現すること。

2 メタ認知・教科に関する子供（35名）の実態

課題設定以前…授業の始めに，自分が分かっていることは何で，まだ分かっていないことは何かを考えている。(13名)

課題解決中 …授業の途中で，自分の考えとくらべながら友達の考えを聞いていない。(4名)

課題解決後 …授業の終わりに，「自分の考えがどんな風変わったかな」と考えていない。(10名)

授業の終わりに，「友達の意見を聞いて分かったことがあるかな」と考えていない。(8名)

3 目指す子供の姿

【互いに磨き合い、学び続ける子供の姿】

人や他の動物の体が動くしくみについて明らかにするために、理科の見方・考え方を働かせ、体の動きと骨や筋肉との関係等について調べる中で、根拠のある予想や仮説を友達と交流し、観察や実験の考察についても交流することで、人や他の動物の体のつくりと運動との関わりを捉えていく。そして、学習したこと以外の人や他の動物の体のつくりと働きについても考え続けていく。

本単元では、人や他の動物が体を動かすことができるのは骨や筋肉の働きによることを明らかにするために、既習の内容や生活経験を基に予想や仮説を発想し、腕と他の部位の骨や筋肉のつくりを共通性・多様性の視点で捉えるなどして、骨の位置や筋肉の存在、体の動きと骨や筋肉との関係を調べる。その過程で、例えば骨の位置を捉える際には、「自分の腕を触ると中心に硬い部分があるから、そこに骨があるんじゃないかな」「そうだね。テレビでレントゲン写真を見た時に腕に骨があるのを見たことがあるよ」「やっぱり腕の中心に骨がありそう」などと交流することでより予想や仮説の根拠を明確にしていく。また、体の動きと骨や筋肉との関係について調べて分かったことを交流する際には、「肩の関節は腕と違う球型だからいろいろな方向に動くんだ」「膝は肘と同じ蝶番型の関節だから同じ方向にしか曲がらないんだ」や「太ももの筋肉は腕と同じで曲げる時に縮んで伸ばすときに緩んでいるよ」「でも筋肉の大きさは太ももの方が大きいね」などのように友達と交流することで関節が動きに適したつくりになっていることや全身の筋肉が縮んだり緩んだりして骨が動くことで人の体が動いていることを捉えていく。そのようなしくみがロボットに応用されていることを知ることで、人の体が巧みなつくりになっていることも理解していきましょう。このように人について理解したことを基に犬の体のつくりと働きについても調べていく。さらに授業では扱わなかった骨や筋肉、他の動物の体のつくりと働きなどへ関心を広げて調べていきましょう。

4 単元計画（総時数 6時間）

単元の前半では人とロボットの体のつくりを比較し、後半では人と他の動物の体のつくりを比較するようにし、それぞれの差異点や共通点に着目できるようにすることで、人や動物の体のつくりの巧みに気付けるようにし、人や動物の体のつくりや働きへの関心を高めながら追究できるようにしている。

次	学習の流れ	働きかけ
一	① 人がなめらかに動けるのはどうしてだろう 新旧のロボットの比較を基に開発のために参考にしたことを考えることで筋肉や骨に目を向け、体がなめらかに動くしくみを追究する計画を立てる。	前②～⑥【計画ボード】 体が動くしくみを明らかにする計画を補助黒板に書き、課題設定に生かせるようにする。
	② 人がなめらかに動けるのに骨は関係しているのだろうか 腕や手の骨の位置について根拠をもって予想した後、模型等を観察することを通して、関節や骨の位置、働きを捉え、ロボットではどうかを確かめる。	
二	③ 人がなめらかに動けるのに筋肉は関係しているのだろうか 筋肉の存在について根拠をもって予想し、動画等の資料や自分の体を使って調べ、筋肉のつくりや働きを捉え、ロボットではどうかを確かめる。	中②③⑤⑥【予想シート】 生活と既習事項のどちらを基に考えたかがすぐに分かる予想シートに自分の考えと理由を記入させ、それを見比べながら交流できるようにする。考えが変わった場合は青で加筆させる。
	④ 人は体をどのようにして動かしているのだろうか 骨や筋肉を使って体を動かすしくみを模型を使って説明する活動を通して、骨や筋肉と動きの関係を捉え、他の動物に目を向ける。	
三	⑤ 犬の動きと骨や筋肉はどう関係しているのだろうか（本時5/6） 動きを元に犬の体のつくりと運動の関係を捉える。	後①～⑥【自分の体カード】 自分の体の全身写真に分かったことを毎時間書き加えられるようにし、さらに「分かったきっかけ」「次にやってみたいこと」の二つの観点で振り返らせる。
	⑥ 他の動物の骨や筋肉はどうなっているのだろうか これまで学習していない動物の骨や筋肉のつくりを動きを基に予想し、人や犬と比較しながら本などを使って調べ、単元のまとめを行う。	

5 本時の学習

目 標	犬の足の骨や筋肉のつくりについて予想したことを友達と交流し、その予想を基に本物の犬の体を触ったり、写真等を見たりして調べる活動を通して、犬は動きに適した筋肉や骨のつくりをしていることを捉えることができる。
--------	--

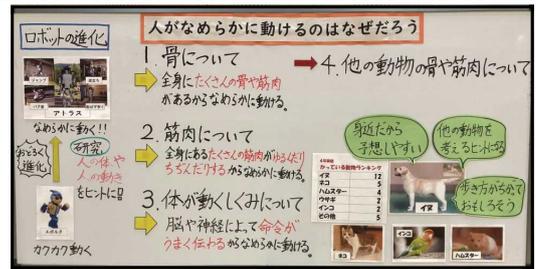
	学習活動	主な子供の意識						
課題設定以前	1 学習課題を確認する。 【計画ボード】	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">人についてはよく分かったから次は動物について考えたいと思ったよ。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">飼っている人も多くて予想しやすいから犬を調べることになったよ。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">犬は人とは違う歩き方をするから、調べてみたいと思ったよ。</div>						
	犬の動きと骨や筋肉はどう関係しているのだろう							
課題解決中	2 予想の交流を通して予想を再考する。 【予想シート】	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">前の時間に犬の前足の骨や筋肉がどうなっているか予想したね。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 2px;">速く走る時にいろんな方向に体重がかかるから人の腕みたいに二つ骨があって衝撃に耐えられるようになっていと思うよ。</td> <td style="width: 33%; padding: 2px;">家で犬が座ったり立ったりしているのを見たことがあるよ。その時前足の骨は斜めになっていたと思うよ。</td> <td style="width: 33%; padding: 2px;">犬は四足歩行だから体を支えるために、まっすぐ太い骨がついていと思う。筋肉も大きいと思うよ。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">友達はどうな考えをもっているのだろう。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 2px;">確かに犬は4本足で体を支えるから骨は足に近いのかもしれないな。</td> <td style="width: 33%; padding: 2px;">やっぱり本物の犬のことを思い出すとこの考えが正しいと思うな。</td> <td style="width: 33%; padding: 2px;">速く走るために骨が太いのもかもしれないな。書き加えよう。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">本物の犬や写真を見たりして早く調べたい。</div>	速く走る時にいろんな方向に体重がかかるから人の腕みたいに二つ骨があって衝撃に耐えられるようになっていと思うよ。	家で犬が座ったり立ったりしているのを見たことがあるよ。その時前足の骨は斜めになっていたと思うよ。	犬は四足歩行だから体を支えるために、まっすぐ太い骨がついていと思う。筋肉も大きいと思うよ。	確かに犬は4本足で体を支えるから骨は足に近いのかもしれないな。	やっぱり本物の犬のことを思い出すとこの考えが正しいと思うな。	速く走るために骨が太いのもかもしれないな。書き加えよう。
速く走る時にいろんな方向に体重がかかるから人の腕みたいに二つ骨があって衝撃に耐えられるようになっていと思うよ。	家で犬が座ったり立ったりしているのを見たことがあるよ。その時前足の骨は斜めになっていたと思うよ。	犬は四足歩行だから体を支えるために、まっすぐ太い骨がついていと思う。筋肉も大きいと思うよ。						
確かに犬は4本足で体を支えるから骨は足に近いのかもしれないな。	やっぱり本物の犬のことを思い出すとこの考えが正しいと思うな。	速く走るために骨が太いのもかもしれないな。書き加えよう。						
	3 犬の骨や筋肉について調べ、分かったことを発表してまとめる。	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 2px;">予想通り前足の肘から指先の部分は二つに分かれていたよ。やっぱり衝撃に耐えるためかな。</td> <td style="width: 33%; padding: 2px;">予想どおり前足が斜めになっていた。腕を伸ばさず筋肉が太いのは知らなかったな。</td> <td style="width: 33%; padding: 2px;">骨で支えているのは予想と同じだったけど骨の付き方は違うかったな。筋肉は大きいな。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">前足以外の部分の骨や筋肉はどうなっているのかな。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 2px;">しっぽにも骨があるんだね。形は人の背骨に似ているね。だから自由な方向に動くのかな。</td> <td style="width: 33%; padding: 2px;">人間とよく似てる部分が多いけど、肩の部分が違う。犬の歩き方と関係あるんだね。</td> <td style="width: 33%; padding: 2px;">肋骨は人とよく似ているね。体を支えたり内臓を守ったりするのは人と同じだね。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">獣医さんの話も聞いてみたい。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">犬は速く走るために人とは違う肩のつくりをしていたり、つま先立ちをしていたりするんだ。でも、体を支えたり、動かしたりするのは人と同じだ。</div>	予想通り前足の肘から指先の部分は二つに分かれていたよ。やっぱり衝撃に耐えるためかな。	予想どおり前足が斜めになっていた。腕を伸ばさず筋肉が太いのは知らなかったな。	骨で支えているのは予想と同じだったけど骨の付き方は違うかったな。筋肉は大きいな。	しっぽにも骨があるんだね。形は人の背骨に似ているね。だから自由な方向に動くのかな。	人間とよく似てる部分が多いけど、肩の部分が違う。犬の歩き方と関係あるんだね。	肋骨は人とよく似ているね。体を支えたり内臓を守ったりするのは人と同じだね。
予想通り前足の肘から指先の部分は二つに分かれていたよ。やっぱり衝撃に耐えるためかな。	予想どおり前足が斜めになっていた。腕を伸ばさず筋肉が太いのは知らなかったな。	骨で支えているのは予想と同じだったけど骨の付き方は違うかったな。筋肉は大きいな。						
しっぽにも骨があるんだね。形は人の背骨に似ているね。だから自由な方向に動くのかな。	人間とよく似てる部分が多いけど、肩の部分が違う。犬の歩き方と関係あるんだね。	肋骨は人とよく似ているね。体を支えたり内臓を守ったりするのは人と同じだね。						
課題解決後	4 本時の学習を振り返る。 【自分の体カード】	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">友達。動きと筋肉の太さが関係あるかもしれないと教えてくれたから。</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">自分。本物を触ったり資料を見たりすることを何回もしたから。</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">犬以外の動物も動きに合わせた骨や筋肉をもっているのか調べたい。</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">人や他の動物の骨や筋肉以外の体の部分についても調べてみたい。</td> </tr> </table>	友達。動きと筋肉の太さが関係あるかもしれないと教えてくれたから。	自分。本物を触ったり資料を見たりすることを何回もしたから。	犬以外の動物も動きに合わせた骨や筋肉をもっているのか調べたい。	人や他の動物の骨や筋肉以外の体の部分についても調べてみたい。		
友達。動きと筋肉の太さが関係あるかもしれないと教えてくれたから。	自分。本物を触ったり資料を見たりすることを何回もしたから。							
犬以外の動物も動きに合わせた骨や筋肉をもっているのか調べたい。	人や他の動物の骨や筋肉以外の体の部分についても調べてみたい。							

評 価	既習の内容や生活経験を基に犬の足の骨や筋肉のつくりについて予想したことを友達と交流することで再考し、予想を基に調べる活動を通して、犬は動きに適した筋肉や骨のつくりをしていることを捉えている。 【方法：発言・様相・記述】
--------	---

6 働きかけの詳細

～課題設定以前～ **学習活動1** 【計画ボード】(2～6時間)

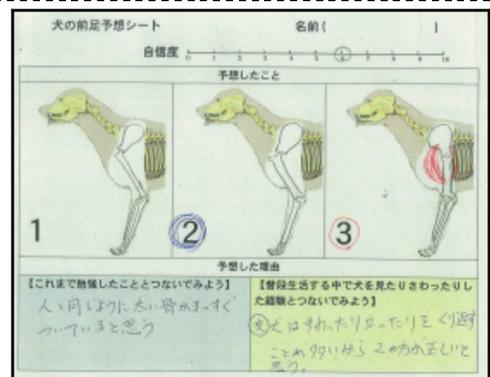
単元を通して授業の最初に計画ボードを見ながら学習計画を思い出し、学習課題を確かめるようにする。本時では、前時に設定した「犬の動きと骨や筋肉はどう関係しているのだろう」という課題に対して教師が「どうしてこのような課題にしたのか」を問う。すると子供たちは全体の学習課題とつなぎ、まだ分かっていない犬について考えていくことを説明するだろう。さらに、「なぜ最初に犬から考えるか」を問うことで、生活に身近なので予想しやすいこと、人とは違う歩き方をすることに目を向けられるようにし、学習課題の妥当性を感じて意欲的に学習に向かえるようにしたい。



【計画ボード】

～課題解決中～ **学習活動2** 【予想シート】(2・3・5・6時間) **学習活動3**

単元を通して、予想を友達と交流する際に自分の考えと理由、自信度を比較しやすくした予想シートを活用する。予想の根拠が増えたり、他の考えに納得できたりすればより自分の考えに自信がもて、説得力のある予想となることを共通理解している。前時、人の腕や足のつくりと関係付けながら予想できるように犬の前足に焦点化した予想シートを使い、「どこにどんな骨があるか」と「どのような筋肉がどこでつながっているか」について予想し、交流前の自信度も記入している。予想する際は、犬が動いている動画を見せることで、予想がしにくい子供も予想しやすくするとともに、動きと体のつくりを関係づけられるようにする。骨は選択式にし、筋肉は「どこにどれくらいの太さの筋肉があるか」という観点で書かせることで比較しやすくしている。理由は既習事項と生活経験の枠を準備し、根拠ごとに理由を分けて書けるようにしている。本時は、自由に歩き予想シートを見せ合いながら考えた理由を交流する。そうすることで、どの骨についてどちらの観点から考えたのか視覚的に分かりやすくするとともに、自分の意見が言いにくい子供も指で指しながら説明できるようにする。交流後は、考えが変わった子供は青で考えを書き直したり、付け加えたりし、交流前に書いていた自信度に再度青で丸をつける。



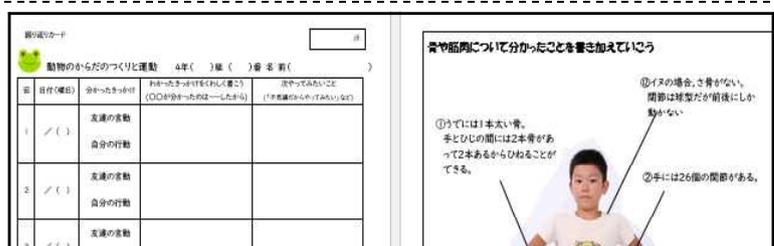
【予想シート】

学習活動3では、ゲストティーチャーとして訓練士と獣医師に来ていただき、予想したことを基に犬の骨や筋肉の資料と本物の犬の体を比較したり、専門家の説明を聞いたりしながら犬の骨や筋肉について分かったことをワークシートに整理していく。その後、犬の動きと体のつくりについて分かったことを全体で交流し、人との差異点や共通点についてまとめる。

学習活動3では、ゲストティーチャーとして訓練士と獣医師に来ていただき、予想したことを基に犬の骨や筋肉の資料と本物の犬の体を比較したり、専門家の説明を聞いたりしながら犬の骨や筋肉について分かったことをワークシートに整理していく。その後、犬の動きと体のつくりについて分かったことを全体で交流し、人との差異点や共通点についてまとめる。

～課題解決後～ **学習活動4** 【自分の体カード】(1～6時間)

単元全体を通して、1枚の用紙に振り返りを書くようにし、変容を分かりやすくする。観点は「分かったこと」「分かったきっかけ」「次にやってみよう」の三つとする。分かったことは、子供本人の体全体を映した写真に毎回書き加えるようにし、より自分



【自分の体カード】

事として捉えられるようにする。動物について分かったことは「犬の場合・・・になっている」のように人を中心に記述する。分かったきっかけは、友達の言動、自分の行動のどちらか(両方も可)に丸をつけることで自分の傾向が分かりやすくし、詳細は文章で記述するようにする。「悩んだ時のヒントになる」などきっかけを書く目的や具体的に書けている振り返りを全体で共有していくことで、主体的に書けるようにする。次にやってみようことも記述式で書くようにし、次時の学習課題の設定に活用する。