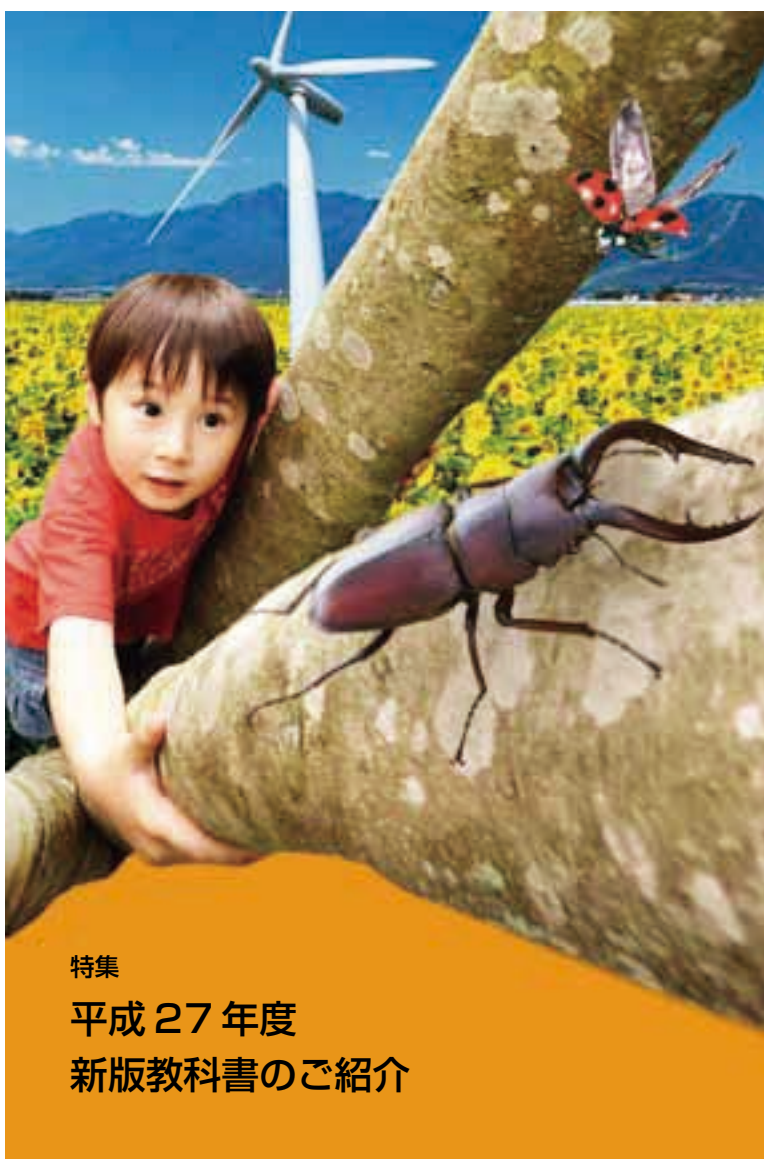


Copa



特集

平成 27 年度
新版教科書のご紹介

教育出版

巻頭言：著作者を代表して

これからの教育と理科教科書

角屋重樹 3

特集

平成 27 年度 新版教科書のご紹介

教育出版の新しい教科書ができました
すすんで学ぶ／確実に学ぶ
安全に学ぶ／学びを生かす

編集部 4

わたしの授業実践

3 年 「風やゴムで動かそう」

目標に迫る場で体感を意味付け、
科学的な見方や考え方を深める学習

北海道小学校理科研究会
札幌支部 3 年授業協力部会 10

4 年 「天気による気温の変化」

グラフから情報を得る
「すべ」の獲得をめざして

中川美帆 12

5 年 「ふりこ」

科学的な思考力・表現力を
高める指導法の工夫

副島啓介 16

6 年 「つりあいとてこ」

体感を重視し、
科学の有用性を実感する理科学習

稲垣貴子 18

お役立ち情報

たくさんアイデア理科教材

4 年 「季節と生き物」
5 年 「発芽と成長」「花から実へ」

川上卓哉 14

【表紙の写真】



未来をひらく理科教科書

平成 27 年度版の小学校理科教科書は、
「未来を切りひらく子どもたちを育てる」
をコンセプトに、さらに洗練された内容
にバージョンアップします。

内容の詳細については、本冊の特集
コーナーで紹介しています。

表紙・本文デザイン：佐野裕美子

表紙イラスト：石山綾子

表紙写真：東京アドデザイナーズ

小林史朋＋花川明弘＋

堀部純代＋澤田まゆみ

これからの教育と理科教科書

広島大学名誉教授，国立教育政策研究所名誉所員，
日本体育大学児童スポーツ教育学部教授

角屋 重樹 (かどやしげき)



近年，国内外でキー・コンピテンシーやキー・スキル，21世紀型スキルなどが提唱されているように，今後は，“汎用的能力”の育成がより一層重要になってくると考えられます。“汎用的能力”とは，学習指導要領で育成が求められている“思考力，判断力，表現力”がこれに相当し，その中でも，特に“思考力”の育成が重要な意味をもつと考えられます。

理科における思考力とは，ある目標の下に，子どもが自然の対象に働きかけ，さまざまな情報を得て，それらを既存の体系と意味づけたり，関係づけたりして，新しい意味の体系（自然事象に働きかける方法と，その結果得られた科学的な概念やイメージなど）を創り出していく能力だといえます。したがって，理科の授業において，思考力を育成するためには，子どもが自然事象に働きかけ，自ら目標や問題を設定し，新しい概念やイメージを構築していくことが必要になります。これは，子ども自らが問題解決を行う，主体的な問題解決がより一層大切になることを意味しています。

そこで，今回の教科書を編集するにあたっては，主体的な問題解決をより一層進めるために，以下の3つの方針を掲げました。

- 子どもが興味や関心をもって観察・実験に取り組むための改善
- 子どもが理科の基礎的・基本的な知識や技能を確実に習得するための改善
- 子どもの科学的な思考力，判断力，表現力を育成するための改善

主体的な問題解決では，まず，子どもが直面している現象や映像，図表等について，興味や関心をもって対象に働きかけ，現象どうし，あるいは現象と既存の体系とを比較し，違いを見いだしていきます。違いを見いだした子どもは，その違いがどのような要因（原因）で生じたのかを考えるようになり，これが予想や仮説の発想につながっていきます。

予想や仮説を発想する場面では，子どもは，現象と既存の知識，あるいは既存の知識どうしを関係づけます。また，観察・実験の場面では，子どもは，既存の技能を駆使して，計画を立てて調べます。このとき，子どもには既存の知識や技能が獲得されていることが前提になり，理科の基礎的・基本的な知識や技能が確実に習得されている必要があります。

このような，子どもの主体的な問題解決を通して，比較や関係づけ，分類などの能力を培うことが大切になります。理科の授業においては，自らの考えを論理的にノートに整理したり，互いの考えを批判的に評価し合ったりする場面を意図的に設定することが考えられます。こうした授業の実現は，子どもの科学的な思考力，判断力，表現力を他者とのかかわりの中で育成することになり，“汎用的能力”の獲得につながっていくのです。■

平成27年度から使用される 教育出版の新しい 教科書ができました!!



さらにパワーアップした新しい教科書が登場します。

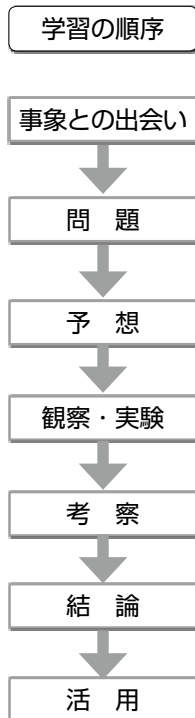
↑ 3年 表紙

未来を切りひらく子どもたちを育てる次世代の教科書について紹介していきます。

思考の「すべ」が身につく理科の学習の進め方

新しい教科書では、基本となる理科の学習の進め方を「New〇年の学び方」として各学年の巻頭にわかりやすく示しました。

→ 3年 P.4~5



5~6年では
計画が加わります。



3年の学び方

ちがいや同じところに着目して、くらべながら調べよう!

新しいぎもんを発見!

スタート

1 やってみよう

●身のまわりにはふしぎがいっぱい!

人によって、はかけ車が動くきよりがちがうね。

6 わかった

●調べたけっからわかったことを言葉で書こう!

風の強さ	風	速
強い風	1m95cm	3m50cm

わかったこと

強い風よりも強い風を出てたとき、はかけ車が動くきよりは長くなる。

新しい教科書の特徴

● ワイドな紙面 & New デザイン

現行の教科書に比べて約 15%ワイドな紙面を採用。ダイナミックな写真やイラストの配置が可能となりました。また、デザインを工夫し、紙面全体の視認性を向上させました。

● 質と量の充実

現行の教科書に比べてページ数を大胆に増やし、全ての学年について内容の充実をはかりました。

2



はてな？

- みんなでこれから調べていくことは？

風の強さによって
ほかけ車が動くきよりは、
どのように
ちがうのかな？



3



予想しよう

- 自分の予想と、
そう考えた理由は？
- 友だちの予想は？

強くあおぐと遠くまで
進むから、風が強いと車が
動くきよりは長くなると思う。

問題 当てる風の強さによって、
ほかけ車が動くきよりは、
どのようにちがうだろうか。

〔予想〕 強い風を当てたほうが、
弱い風を当てたときよりも
遠くまで動くと思う。

〔理由〕 うちわで強くあおいだほうが、
遠くまで進んだから。

5～6年では

計画しよう

が加わります



5



けっかから考えよう

- けっかを見やすく整理しよう！
- 調べたけっかが自分の予想と同じかどうかを考えよう！

風の強さとほかけ車が動いたきより

風の強さ	弱	強
動いたきより	1m95cm	3m60cm

予想どおり、弱い風よりも、
強い風を当てたときのほうが、
車が動くきよりは長い。



4



調べよう

- かんさつしよう！
- じっけんしよう！
- しっかり
きろくしよう！



すすんで学ぶ

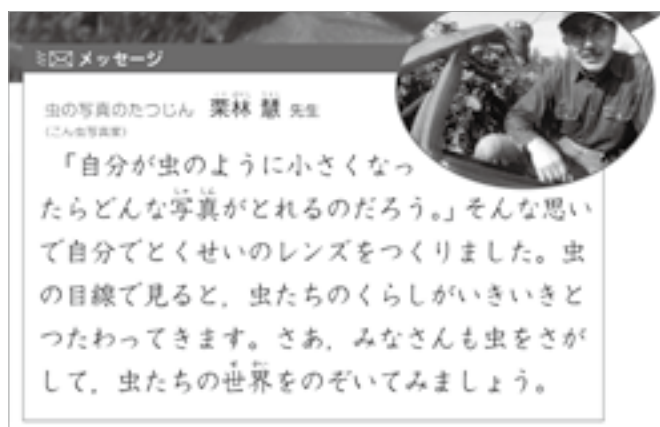
子ども自らがすすんで学習に取り組める紙面を構成

■学習の導入では、大きく美しい写真で自然事象を紹介したり、学習のきっかけとなる活動として「Newやってみよう」を新しく位置づけたりしています。



■子どもが理科の学習に興味をもてるように、学習と関連のある専門家からのメッセージを豊富に掲載しています。

↓ 3年 P.80



福岡伸一先生
(生物学者)

→ 4年 P.1



田中耕一先生
(ノーベル化学
賞受賞者)

→ 5年 巻末



確実に学ぶ

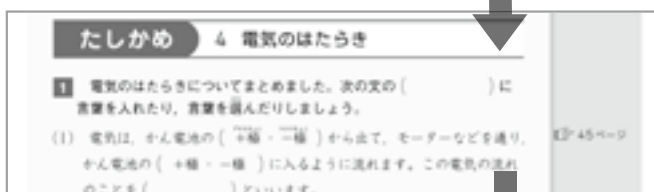
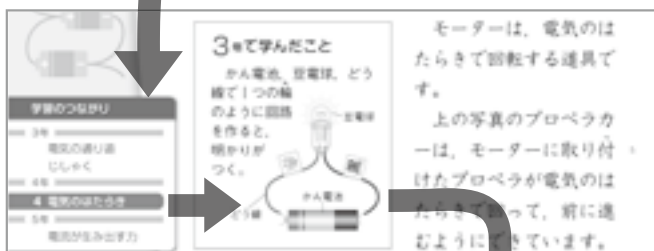
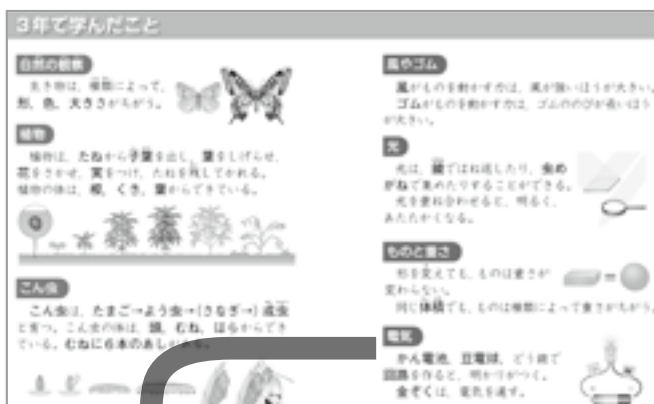
学んだことを確実に習得

■巻頭に、子どもが前の学年で習得した知識を振り返ることができる紙面「**New**〇年で学んだこと」を新しく配置しています。 → **4年** P.2

■それぞれの学習の最初には、その学習の系統がつかめる「**New**学習のつながり」を掲載しています。また、必要に応じて、具体的に「学んだこと」として明示しています。 → **4年** P.42

■それぞれの学習の終末には、子どもが自分で習得の度合いを確認できる評価問題「確かめを配置しています。 → **4年** P.59

■1年間の学習の積み重ねを実感できる「**New**この1年間で学んだこと」を各学年の巻末に配置しています。 → **4年** P.198



さらにもう1つ

子どもが自分の考えを的確に表現できるように、ノート指導を重視し、全ての学年にノートの使い方を丁寧に掲載しました。

安全に学ぶ

全ての子どもが安全に学習できるように

■業界初の試みとして、全ての学年の裏表紙に、その学年の観察・実験で注意すべき主な具体的事項を「**New**理科の安全の手引き」として掲載しています。

→ **5年** 裏表紙



■理科室の使い方、水溶液の取り扱い方などの安全に関するページを充実しています。



← **4年** P.112 ~ 113

↓ **6年** P.122 ~ 123



さらにもう1つ

これまでの「注意マーク」に加えて、やけどやけがなどのおそれを警告する「**New** 危険マーク」を加えました。

学びを生かす

学んだことを積極的に活用

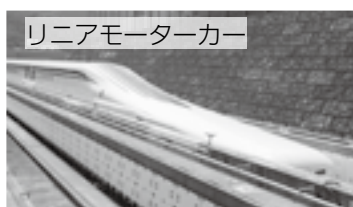
■学習のあとに適宜、「学んだことを使おう」を掲載し、ものづくりをしたり、身のまわりで見られる現象を説明したりする場面を設けています。



↑ 3年 P.59

← 6年 P.145

■学習内容と関連した日常生活の事例や、学習内容が現在の社会の発展に寄与している事例を豊富に紹介し、子どもが学びの価値を理解できるようにしています。



↑ 5年 P.146



↑ 6年 P.176



↑ 4年 P.130

さらにもう1つ

理科で学んだことを防災につなげる特設単元として、5年生に「New川と災害」、6年生に「New地しんや火山と災害」を新設しました。

「風やゴムで動かそう」

～目標に迫る場で体感を意味付け、
科学的な見方や考え方を深める学習～

北海道小学校理科研究会

札幌支部 3年授業協力部会



1 はじめに

第3学年「かげと太陽」では、日なたと日かげの地面の温度の違いを捉えようとする子どもは、自分の手で地面に触れることから始めるものである。どのくらい温度が違うのかという目標をもち、温度計を用いて温度を測定するのはその後のことである。3年生の子どもは、あたたかいところ、冷たいところを自分の手で触れてみることなしに、温度の測定に目を向けることはない。体感を基にした見方や考え方は3年生の問題解決には欠かせないものである。

本実践は、諸感覚を通した体感と目には見えないエネルギーを結び付け、風やゴムの力に対する科学的な見方や考え方を深める学習の在り方について考えたものである。

2 学習の手立て

(1) 主体的な事象への働きかけ

子どもは、出合った事象に対して目標を見いだすと、その目標が追究を進める原動力となり、主体的に繰り返し働きかけていく。当初の目標が達成されると、その働きかけを活用すれば、「もっとできる」と目標を高める。子どもが目標を向上させ、働きかけを工夫することで、主体的な追究が持続するのである。

本単元では、目標の実現に向けた主体的な働きかけが生まれる場を構成するために、活動の場を体育館ではなく特別教室とした。ゴム車の活動時に、1本のゴムでは壁まで届かないが、

2本のゴムを使うと壁まで届く場を構成することで、最高到達点である壁に目が向き、「壁に当たるまで動かしたい」という目標を子どもから引き出せると考えたからである。

(2) 体感の意味付け

ゴム車を動かした子どもは、働きかけと現象の現れを「ゴムを長く引くと、遠くまで走った」と表現する。この両者の関係には、「手応えが重くなったから」という意味が含まれる。こうした子どもの体感を意味付けることを大切にしたい。

風が当たると「ぐいぐい押されるから」車が動く、ゴムを引くと「ぐっと重くなるから」放すと車が動く、という体感を意味付けることを大切にするために、送風機の風やゴムを引いた時の手応えについて、今までとの違いを教師が問うことによって、様々な体感を引き出すよう努めた。

3 授業の実際

(1) 主体的な事象への働きかけ

① 風の場面

帆かけ車を動かす活動では、口で吹いたり、ノートや下敷きであおいだりして風を作り出した。自分の働きかけで車を動かすことができた子どもは、「風を当てて、もっと遠くへ動かしたい」と目標をもち、2, 3人であおいだり、うちわを扇のように広げてあおいだりするなど、風を強くするための工夫をした。また、更に遠くへ動かしたいという願いから、送風機を使って強い風をつくる活動へ進んでいった。そして、

ノートやうちわで2人で同時にあおいだ経験を生かし、送風機を2台使って、風の力を合わせようと自ら働きかけていった。

②ゴムの場面

初めてゴム車を動かす活動では、送風機2台で動いた距離を簡単に越したことから、「ゴムをもっと引いて、車をもっと遠くへ動かしたい。」という目標をもった。車を遠くに動かすために「ゴムが白くなるまで引く」「引きすぎると切れてしまう」と、ゴムの伸びを比較しながら働きかけ、「切れるぎりぎりまで引くと遠くへ動かすことができる」と引き方を工夫する姿が見られた。そして、もう少しで壁まで届きそうなことから、「もっと遠くへ動かして、壁に当てたい」と目標を高めていった。

実際には、ゴムを限度まで引いても車を壁に当てることができず、ゴムの力が不足していることから問題が生まれ、「ゴムをつなげればもっと伸ばせそう」「ゴムを重ねれば力が強くなりそう」「ゴムを太くすれば切れにくくなりそう」と、ゴムの力を強くするために、2本のゴムや太いゴムを使うなどの働きかけを工夫することで、壁まで車を到達させることができた。

(2) 体感の意味付け

①風の場面

車をもっと遠くへ動かそうと送風機を2台並べたとき、子どもは風が強くなったことを手応えで確かめようとした。これは、送風機2台という大きな働きかけをしたとき、それまでの体感の違いに意識が向いたのだと考える。そして、教師が送風機1台のときとの違いを問うことで、「送風機を2台使って風の力を強くする」という自分の働きかけと、「車が遠くへ動く」という現象の間に、「ぐいぐい押されるから」という体感を意味付け、風の力に対する見方や考え方を深めていった。



②ゴムの場面

「壁まで車を動かしたい」と目標をもってゴム車を動かす活動では、重ねた2本のゴムや太いゴムを引いたとき、子どもが「重たい」と体感に基づく言葉をつぶやく姿が見られた。そして、教師がゴム1本のときとの違いを問うことで、「ゴムを引くとぐっと重くなったから、力が強くなった」と体感と車を動かす力とを結び付けようとする姿が見られた。一方、2本のゴムをつなげてより長く伸ばしたときは、「ゴムを2倍のばすことができた」と表現する姿が見られた。そのときも、教師が2本のゴムを重ねた働きかけとの比較を引き出すよう関わることで、「手応えは軽いが、たくさん伸びるから遠くへ動く」という見方や考え方を深めていった。

4 おわりに

子どもが目標に向かって主体的に事象へ働きかけること、働きかけと現象の間に体感が意味付くことは、風やゴムの力に対する見方や考え方の深まりにつながることが明らかになった。

今後は、ゴムを「どのくらい引けば」という、引く長さに対する見方や考え方を引き出す手立てについて研究していきたい。そこから、体感したことを共有したり比較したりする学び合いを構成し、差異点や共通点を見いだしながら風やゴムに対する科学的な見方や考え方を深めていくことを目指したい。■

「天気による気温の変化」

～グラフから情報を得る

「すべ」の獲得をめざして～

広島県尾道市立高見小学校

中川 美帆

なかがわ みほ



1 はじめに

この単元では、1日の気温の変化を観察し、晴れ・くもり・雨などの天気と気温の変化との関係性についてつかませることがねらいである。

児童は、生活経験上、「晴れの日気温が高く、くもりや雨の日気温が上がらない。」と仮説を立てることはできる。その『体感』を実際に測定しグラフなどで『数値化』し表現することで、感覚的にとらえていた児童も科学的根拠を持って考察することができるであろうと考えた。自分たちで実際に測定したデータを使うことで、何度も温度計に触れ測ることができ、実験の技能を高めることができる半面、教科書のような理想的なグラフにはなりにくい。そのため、どのようにグラフを読み取らせ、考察をさせるか考え、実践を行うこととした。

2 学習のねらい

本校では、問題解決の能力を獲得するために、以下の4つの「すべ」を設定している。この4つを活用することによって、児童は問題解決する方法を見つけたり、表現したりすることができると考えている。

- ①見えない物をイメージする「すべ」
- ②表やグラフから情報を読み取る「すべ」
- ③物事を比較しながら情報を得る「すべ」
- ④複数の情報を関係づけて分析する「すべ」

この4つの「すべ」の中で、この単元では、表やグラフから情報を読み取る「すべ」と、物事を比較しながら情報を得る「すべ」を獲得させることで、問題を解決することができる考えた。

児童は、自分で決めた測定ポイントで晴れ・くもり・雨の日に1日1時間ごとに棒温度計を用い気温を観測する。その結果を折れ線グラフを用いてまとめる。そのグラフの読み取り方について理解し、比較する視点が明確になると、児童は天気の違いと気温の変化との関係についてよりとらえやすいと考えた。

3 授業の実際

(1) 仮説の設定

『体感』から『数値化』し『見える化』するという学習の流れで行った。そのため、測定前に児童がどのように温度変化についてとらえているか簡単な折れ線グラフをかかせた。すると、「晴れは気温が高くなるから山みたいなグラフになる」と仮説を立てている何人かの児童のグラフを比べても、「晴れの日朝から夕方まで太陽が出ているから1日中気温が高い山型」や、「朝は晴れの日も気温が低いから、朝はまっすぐで昼ごろ気温が上がる山型」など、それぞれ少しずつ考えに違いがみられることがわかった。この活動により、児童にとって、実際に測定する必要性を感じさせることができた。

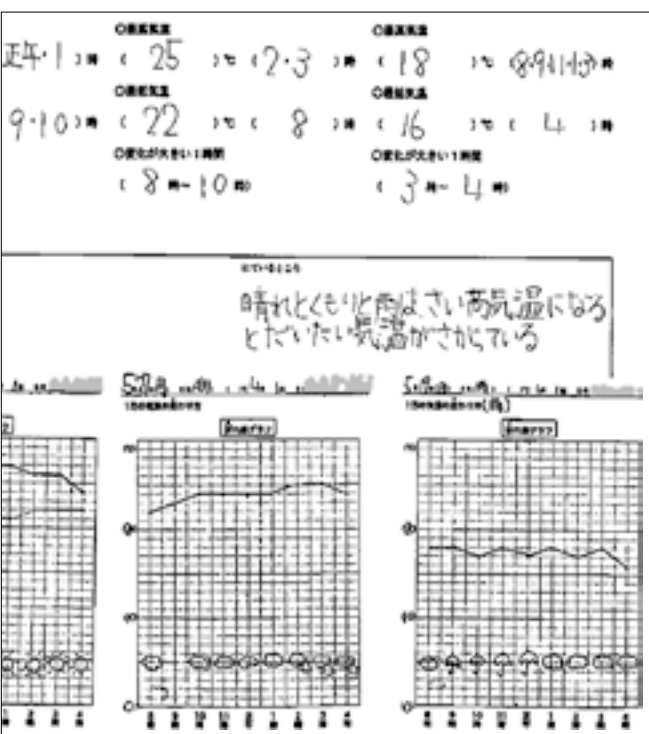
(2) データ収集

晴れ・くもり・雨の日に、1時間おきに気温

を測定した。自分で測定する場所を決めて測ったため、同じ日時でも児童によって気温は異なった。教科書に示されているような「1日中晴れ」、「1日中雨」といった天気の日はなかなか測定できなかったが、同じ日でもいくつかの測定場所で測定したことで、天気と気温の変化との関係性を見つける上では有効であった。

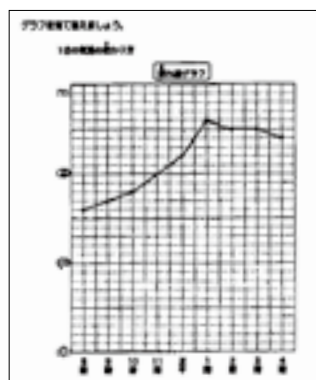
(3) ワークシートの工夫

晴れ・くもり・雨の3つの天気について折れ線グラフで表現させ、そのグラフから関係性を読み取れるようワークシートの工夫を行った。「最高気温」「最低気温」「変化の大きさ」など読み取らなければいけないポイントを事前にワークシートに示すことで、グラフから情報を読み取る「すべ」を獲得し、データの分析をすることができる。そして読み取った情報を、3つの天気の日々の気温の変化について「違う」、「同じ」という比較の視点で見直し、関係性を見つける活動を行った。「晴れは太陽が出ていて2時ごろに最高気温になる。気温の変わり方が一番大きい。」という考察をすることができた。



(4) 学習したことを活用するために

授業で学習したことを生かして、解く評価問題を行った。ある日の気温の変化を表した折れ線グラフを読み取り、どのような天気だったか考え、その理由を問う問題である。



この問題に対して、児童は、「晴れである。理由は、2時ごろ最高気温で、朝と昼の気温の変化が大きいからである。」とグラフから読み取った

ことをもとに、学習した天気の違いと気温の変化との関係性について考察し答えることができた。

4 おわりに

今回、グラフを読み取らせるために、「最高気温」「最低気温」「変化の大きさ」といったキーワードを与えることによって、グラフを正確に読み取り、複数のグラフを比較する視点が児童にも明確になったと考えられる。また、何日もデータを取り続けることが難しくても、複数の測定箇所を測定することで、1つのデータだけでなく複数のデータを見ることができ、晴れの日々の気温の変化を一般化することができた。

今回の授業実践では、「1日中晴れ」など1日中天気に変化があまり見られなかった日の測定を行った。しかし、実際には1日の中でも雲がかかったり、午後から雨が降ったりする天気が多い。天気と気温の変化との関係性について理解した児童には、気温が急に下がったり上がったりするグラフから天気を予測させる活動も有効ではないかと考えられる。■

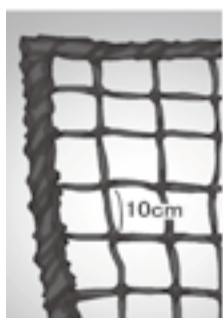


東京都昭島市立武蔵野小学校 川上 卓哉 かわかみ たくや

4年「季節と生き物」／5年「発芽と成長」「花から実へ」 グリーンカーテン

エネルギー問題や環境学習が叫ばれる昨今、学校でもこまめな照明のカットやクーラーの設定温度を上げるなど、それぞれに省エネルギーの取り組みを行っていると思います。また、そうした取り組みを、教育においてもいかに取り上げていくかが課題となっています。

今回紹介する「グリーンカーテン」は、エネルギー問題の啓発だけでなく、4～5年生の植物単元とも合わせ、さらには学校も涼しくなる一石三鳥の教材です。学校の多くを覆う大規模なカーテンは自治体で業者委託していることもあります。条件さえ整えば学校だけで取り組むことができます。



防球ネット



ロープ



結束バンド



固定杭



簡易スプリンクラー

グリーンカーテンを作る条件

○植物を植えるスペースがあること。

理想は大きな花壇です。よく耕して肥料をまくなど春先から準備をしましょう。深く大きなプランターでも可能ですが、大きくするのが難しいです。

○カーテンを設置できること。

校舎のどっぴりなどがある場所ではできません。カーテンの網は地上で作って屋上からロープで引っ張りあげるの、途中で引っかかる構造では持ち上げることができなくなります。また、屋上と地上でロープなど固定できる場所があることも条件となります。

材 料

防球ネット……私は10cm角の大きさに横2m縦10mのネットを10枚用意しました。この記事を読んだ上で、必要な大きさ枚数をご用意ください。安価な防鳥ネットでもできますが、台風などを考慮すると丈夫なものをお勧めです。

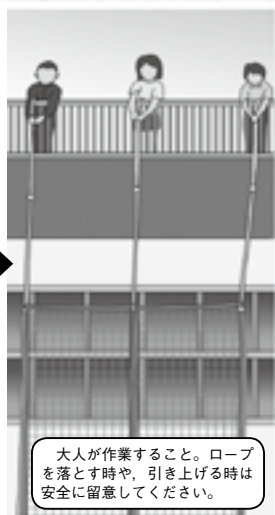
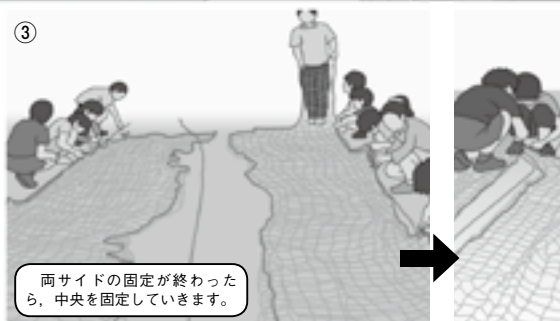
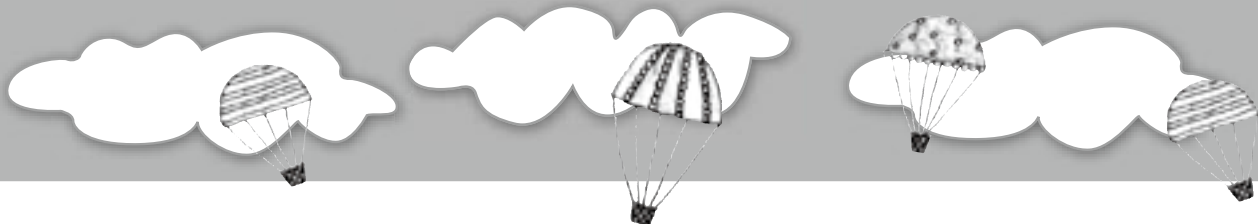
ロープ……8ミリ程度の太さで、耐久性の強いもの。カーテンの大きさに合わせた長さを準備します。

結束バンド……耐候タイプのもの、長さ15mm程度のもの。カーテンの大きさによって数が変わりますが、校舎の多くを覆うのなら1000本程度は用意します。

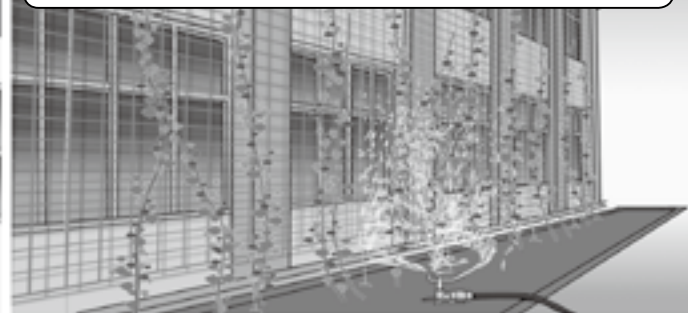
サッカーゴールの固定杭……運動会用の杭でも代用可能。地上にロープを固定できるものがあれば必要ありません。

簡易スプリンクラー……ホースとともに用意しておきます。安いもので500円程度で購入することができます。

つる植物……ヘチマ、ゴーヤ、ヒョウタンなど。



■グリーンカーテンを成功させるには
4月当初から取り組み始めることです。始まりが遅いと植物の成長も遅くなってしまいます。4月の初めに種まきを行い、ゴールデンウィーク明けにカーテンを張って、7月には植物のつるが伸びてグリーンカーテンができて始めるといった流れが理想的です。
また、水やりも大切です。大量にあげる必要があります。じょうろ等であげるだけでは追いつかないので、簡易スプリンクラーを設置して、しっかりと水やりしましょう。
早めの準備と水やりをして、うまくいけば校舎4階までグリーンカーテンで覆うこともできます。
台風等の強風も考慮して安全第一にカーテンの固定を行ってください。



大人が作業すること。ロープを落とす時や、引き上げる時は安全に留意してください。

イラスト：坂本憲吾

作り方

- ①校舎の形状に合わせて設計計画を立てます。ここで必要な物品の量を割り出します。
- ②校庭にロープとネットを設計どおりに並べます。ロープは上下ともに3～4m程度余裕をとっておきます。
- ③両サイドのロープとネットを固定していきます。まず、ネットの上下両端はロープで止め結びを二重にして、間を結束バンドで固定していきます。結束バンドは1画毎ではなく、2画に一つ程度で構いません。それができたら、中央のロープと2枚のネットを固定します。固定方法は先ほどと同じく、ネット両端を止め結び二重で、間を結束バンドで固定します。

- ④カーテンが必要枚数出来上がったたら、校舎屋上から引き上げ用ロープを校庭に落とします。その際には先端におもりをつけますが、安全に留意してください。カーテンの両サイド上端のロープと引き上げ用ロープを結んだら引き上げます。
左右バランスよく引き上げましょう。引き上げたら柵の根元など頑丈な場所に結び付けて固定します。カーテン中央のロープも忘れずに。また、カーテンの下端はサッカーゴールの固定杭を打ち込んだところに結び付けて固定します。

※土や肥料は通常の育て方を参考に準備しましょう。

「ふりこ」

～科学的な思考力・表現力を
高める指導法の工夫～

東京都国立市立国立第四小学校

副島 啓介 そえじま けいすけ

1 はじめに

「2つのふりこ実験装置があります。違うのは、おもり。片方は水が満杯で、もう片方は、半分しか入っていません。2つのおもりが1往復する時間はどうなるでしょう。」

『ふりこの1往復する時間は、おもりの重さによって変わらない』と学習している児童の多くは、「1往復する時間は変わらない。」という予想を立てた。しかし実際は、ふりこの長さが変わってくるので、1往復する時間は異なるという結果になる。

ふりこの学習を終えた児童にとって、今回の教材は意外性があり、様々な思考がはたらくものと予想できる。「1往復する時間は、なぜ異なるのか…」本時の学習を通して、『様々な条件に目を向けられる児童』『判断する前に、もう少し他の考えはないかを考えられる児童』を育成したい。また、今回のような実験を繰り返すことで、『物事を多面的にとらえる』『試行錯誤する中から、総合的に判断する』などの力を伸ばし、児童一人一人の科学的な思考力・表現力を高めていきたいと考える。

2 学習の手立て

児童が主体的に問題解決学習に取り組むために、以下の工夫を行った。

①興味関心を高める教材の工夫

水の量を調整した2種類のおもりを用意した。すると、児童の予想と教師の演示結果が異



なることに、大きな驚きが生じたとともに、「調べてみたい」という興味関心が湧き、実験への意欲が高まった。

②実験装置の工夫

全員ができる限り実験器具に触れられるよう、二人一組に「ふりこ実験器具」を配置した。このことが、一人一人の考えを深めることにつ



ながり、子供たちの科学的な思考力や判断力を育てていく基盤になると考える。

③机間指導の工夫

(児童のつぶやきを見逃さない)

実験中に、児童の疑問や新たな発想など、児童のつぶやきを拾い、適切に支援したり全体の場に広めたりすることが、ペア学習を充実させていく上で大切である。

④考察の工夫

児童は、試行錯誤を繰り返しながら自分たちの考えをまとめている。

教師は、机間指導をしながら、自分の考えを相手により分かりやすく説明するために、言葉

に加え、絵や図を用いて考察していくことを机間指導をしながら助言した。

3 授業の実際

(1) 教師の演示

(①興味関心を高める教材の工夫)

演示前の児童は、「周期は同じ」…27人、「周期は異なる」…2人、と圧倒的に1往復する時間は同じだと予想していた。そして、演示を開始した。

この演示による実験結果から、口々に、「重さは関係ないはずなのに、1往復する時間が違う。」「糸の長さは同じなのに、なぜ違うのだろう。」などの、素朴な疑問が出された。なぜだろう？調べてみたいという興味関心が湧いた瞬間である。

(2) 実験・話し合い

(②実験装置の工夫 ③机間指導の工夫)

②ふりこスタンドに金属の棒を取り付け、1テーブルに4か所実験装置を配置できるよう工夫した結果、以下のような反応があった。

○ペア学習で、自然な形で相談し合ったり、教え合ったりしていた。

○普段大人しい子も、遠慮することなく、積極的に実験に参加していた。

③机間指導の子どもの「つぶやき」を的確に拾い、それらに対して支援した結果、以下のような反応があった。

○「片方の糸の長さを調節して、同じ周期になる長さを調べてみたい！」

○「水の量を揃えて実験してみたい！」「おもりの中心はどこかな？」

(3) 考察・結論

(④考察の工夫)

ペットボトルのすきまが、周期の違いに影響しているのではないか、という結論を付ける児

童が多かった。重心などの話はせずに、「すきまの部分が、糸の長さに足されているから、水が半分の方が1往復する時間が長くなる。」と結論付け、授業を終えた。



4 おわりに

(1) 総括

予想通り、ペットボトルを使った実験は、ふりこの学習を終えた児童にとって意外性があり、様々な思考がはたらくものであった。

また、今回の授業を通して「全員の児童が活躍できるような場の設定」の大切さも痛感した。全員が常に実験器具に触れられる機会を作ることが、学習活動を活発にするとともに、児童一人一人の科学的な思考力・表現力を高めていくことにつながると考え、今後の教育活動に生かしていきたい。

(2) 今後の課題

今回の実践を行うに当たり、教材研究を通して、児童の反応を十分に予想しながら臨んだつもりだった。しかし、実際には、「授業の実際」の項でも紹介したように、教師の予想をはるかに上回る児童の反応が見られ、その一つ一つに適切に対応できたとは言い難く、今後の課題でもある。しかし、本授業内で見られた児童の輝く表情を胸に、児童の成長のために、日々全力で努力していきたい。■

「つりあいとてこ」

～体感を重視し、科学の有用性を
実感する理科学習～

愛知県名古屋市長千早小学校

稲垣 貴子 いながき たかこ

1 はじめに

科学の有用性を実感する子どもの姿とは、学んだ知識を生かして事象を説明しようとする姿であると私は考える。このような子どもは、事象を体感するなかで規則性を見いだしたり、学んだ知識や規則性を身近な道具にあてはめたりする活動を通して育てられると考える。

ある家庭科の時間のことである。「これ、どうやって使うの?」と缶切りを差し出す子どもがいた。缶切りは、身の回りにあっても身近ではなく、子どもたちにとって未知なる道具であると感じた。このような道具に出会ったとき、学んだ知識や規則性をあてはめて仕組みを理解しようとする子どもに育てていきたいと考えた。

2 学習のねらい

(1) 科学の有用性を実感させるための指導

問題解決の過程は、体験と言語という観点で以下のように整理できる。



体験活動Ⅰ（事象との出会い）
言語活動Ⅰ（問題・予想・計画）
体験活動Ⅱ（実験・観察）
言語活動Ⅱ（結果・考察・結論）
体験・言語活動Ⅲ（活用）

6年「てこの規則性」の単元において、体験の教材化を行い、身近な道具を使ったり、大型てこを使って力を体感したりすることで科学の有用性を実感させていきたい。



(2) 「体験の教材化」の具体

① 栓抜き体験

割り箸を使って瓶の栓（王冠）を抜く体験を行った。打栓機という道具を用意し（この道具もてこを利用している）、一度開いても再び栓ができるようにした。これにより、子どもたちは、納得がいくまで体験を行うことができる。

② 大型てこで力を体感する体験

建築現場の足場として用いられている単管パイプをてこの棒として使用する。本実践では、直径48.6mm、長さ3mのものを用いた。細いものは、子どもがぶら下がると曲がってしまうので注意が必要である。支点は、単管パイプをつなげるのに用いられている自在クランプを使用する。バドミントン用の支柱に自在クランプで単管パイプを取り付けて大型てこを作った。

(3) 単元の流れ

第1次 このねらい	【体験活動Ⅰ（事象との出会い）】 ○割り箸で瓶の栓を抜く。 ○「てこ」に必要な支点・力点・作用点を知る。
	【言語活動Ⅰ（問題・予想・計画）】 問題 大きな力を出すためには、どのように棒を使ったらよいだろうか。
	【体験活動Ⅱ（観察・実験）】 ○大型てこの支点・力点・作用点をそれぞれ変えたときの手応えを調べる。
	【言語活動Ⅱ（結果・考察・結論）】 ○大型てこの支点・力点・作用点をそれぞれ変えたときの手応えの変化を文章でまとめる。

第2次 てこのつりあいとかたむき	【体験活動Ⅰ（事象との出会い）】 ○支点から1mの位置につり下げられた10kgのおもりとつりあう位置を探す。
	【言語活動Ⅰ（問題・予想・計画）】
	問題 てこがつりあう時には、どのような規則性があるのだろうか。
	【体験活動Ⅱ（観察・実験）】 ○実験用てこを用いて、てこがつりあうときの規則性を見い出す。
第3次 てこを利用した道具	【言語活動Ⅱ（結果・考察・結論）】 ○つりあいの規則性を見つける。
	【体験・言語活動Ⅲ（身近につながる体験）】 ○はさみ、栓抜き、くぎ抜き、穴あけパンチ、空き缶つぶしを使い、その仕組みを説明する。 ○これまで学習してきたことをもとにして、割り箸で瓶の栓を抜く。

3 授業の実際

第1次「てこのはたらき」、第3次「てこを利用した道具」での子どもたちの様子を紹介する。

(1) 体験活動Ⅰ（事象との出会い）

栓抜き体験では、折って先を鋭利にした割り箸を王冠の下に差し込んだり、王冠のふちにかけた割り箸を押し上げたりして、力づくであげようとする子どもが多くいた。

「開いた!」と大きな声を上げる子どもがいたが、栓を抜いた仕組みを説明することはできなかった。てこの仕組みを利用したその子どもの割り箸の使い方を観察した子どもたちは、指で支えを作っていることに気づいた。しかし、支えを作るだけでは力いっぱい押ししても開かないことから、子どもたちは、「もっと大きな力を出



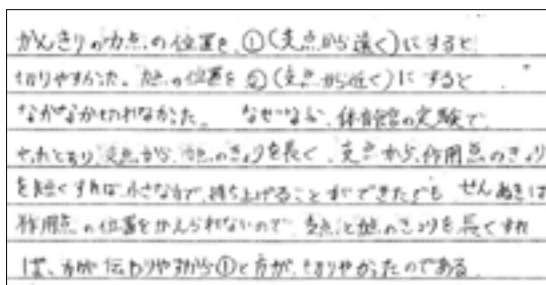
すためには、棒をどのように使ったらいいのだろう」という問題をもった。

(2) 体験活動Ⅱ（観察・実験）

割り箸で栓を抜いた子どもの仕組みと同じように単管パイプと自在クランプで大型てこを作り、体験活動Ⅰで出てきた問題について調べた。大型てこの作用点・力点・支点の位置を変え、力点を押す手応えを体感する活動を行った。支点と力点が近く、作用点が離れているときには、全体重をかけないと10kgのおもりが持ち上げられないことを体感した子どもは、支点からの距離による手応えの違いを調べた。

(3) 体験活動Ⅲ（身近につながる体験）

体験活動Ⅱで得たてこの規則性をあてはめて使い方や仕組みを考えられるような道具を使う活動を行った。缶切りを使った子どもは、支点と力点との距離を変えて調べた手応えの違いをもとに、体験活動Ⅱで学んだてこの規則性をあてはめて下のような説明文を書いた。



4 おわりに

単元の初めには、割り箸を使って瓶の栓を抜くことができて、その仕組みを説明できた子どもはいなかった。しかし、単元終了後には、てこの規則性をもとに、86%の子どもが仕組みを説明することができた。これは、体感を重視して体験を教材化した結果であると考えられる。これからも、科学の有用性を実感できるような教材を子どもたちに提示していきたい。■



第12回

地球となかよし メッセージ

作品募集 (2014年度)

「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたことを、写真(またはイラスト)にメッセージをつけて表現してください。

応募者全員に
参加賞が
もらえるよ!

応募資格	小学生・中学生(数名のグループ単位での応募も可)
応募期間	2014年7月1日～9月30日 詳細は「優秀作品展示室」とあわせてホームページをご覧ください。
作品 テーマ	①身のまわりの自然が壊されている状況を見て感じたことや、自然環境や生き物を守るための取り組み ②さまざまな人との出会いを通して、友好の輪を広げた体験、異文化交流、国際理解に関すること ③その他、「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたこと

◎主催／教育出版 ◎協賛／日本環境教育学会
◎後援／環境省、日本環境協会、全国小中学校環境教育研究会、毎日新聞社、毎日小学生新聞
*協賛・後援団体は昨年実績で、継続申請中です。

応募の決まりなど詳しくはホームページを見てね
<http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>

教育出版

「地球となかよし」事務局

TEL 03-3238-6862 FAX 03-3238-6887
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10

前回
入選作品



たんぼぼって、すごい!

おにわに、もうすぐ「わたげ」になりそうな「たんぼぼ」がありました。それを、ままがぬいてしまいました。「かわいそう」とおもって、もうすぐ、わたげになりそうな「たんぼぼ」を、そおとそのまま、げんかんにおいておきました。するとびっくり!! 水をつけていなかったのに、2日ごとに白い大きな「わたげ」になっていました。「たんぼぼ」のつよさにおどろきました。かっできた。花びんのお花は、水につかっていたら、すぐにかれてしまうのに。

しぜんって、すごいなあとおもいました。わたしも、たんぼぼのように、こまったことがあってもじぶんでなんとかできるつよさをもちたいです。

小学理科通信 こぼ (2014年 春号) 2014年3月31日 発行

編集: 教育出版株式会社編集局

印刷: 大日本印刷株式会社

発行: 教育出版株式会社 代表者: 小林一光

発行所: 教育出版株式会社

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10 電話 03-3238-6864 (お問い合わせ)

URL <http://www.kyoiku-shuppan.co.jp>



なかよし宣言

わたしたちをとりまく自然や社会は、科学技術の進展や国際化、情報化、高齢化などによって、今、大きく変わろうとしています。このような社会の変化の中で、人間や地球上のあらゆる命がのびのびと生きていくためには、人や自然を大切にしながら、共に生きていこうとする優しく大きな心をもつことが求められています。

わたしたちは、この理念を「地球となかよし」というコンセプトワードに込め、社会のさまざまな場面で人間の成長に貢献していきます。

北海道支社 〒060-0003 札幌市中央区北三条西3-1-44 ヒューリック札幌ビル 6F
TEL: 011-231-3445 FAX: 011-231-3509

函館営業所 〒040-0011 函館市本町6-7 函館第一生命ビルディング 3F
TEL: 0138-51-0886 FAX: 0138-31-0198

東北支社 〒980-0014 仙台市青葉区本町1-14-18 ライオンズプラザ本町ビル 7F
TEL: 022-227-0391 FAX: 022-227-0395

中部支社 〒460-0011 名古屋市中区大須4-10-40 カジウラテックスビル 5F
TEL: 052-262-0821 FAX: 052-262-0825

関西支社 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町1-6-27 ヨシカワビル 7F
TEL: 06-6261-9221 FAX: 06-6261-9401

中国支社 〒730-0051 広島市中区大手町3-7-2 あいおいニッセイ同和損保広島大手ビル 5F
TEL: 082-249-6033 FAX: 082-249-6040

四国支社 〒790-0004 松山市大街道3-6-1 岡崎産業ビル 5F
TEL: 089-943-7193 FAX: 089-943-7134

九州支社 〒812-0007 福岡市博多区東比恵2-11-30 クレセント東福岡 E室
TEL: 092-433-5100 FAX: 092-433-5140

沖縄営業所 〒901-0155 那覇市金城3-8-9 一粒ビル 3F
TEL: 098-859-1411 FAX: 098-859-1411