

## 全市体制で取り組む博学連携のカリキュラム開発

—犬山市内の全小学校と市内にある動物園との連携構築を通して—

古市 博之\*、高野 智\*\*、赤見 理恵\*\*、大鹿 聖公\*\*\*

\*犬山市立城東小学校 \*\*公益財団法人日本モンキーセンター \*\*\*理科教育講座

Development of Cooperation program with Museums at whole school in the city  
—Through collaboration with all the elementary schools in Inuyama city and the zoo in the city—

Hiroyuki FURUICHI\*、Tomo TAKANO\*\*、Rie AKAMI\*\*、Kiyoyuki OHSHIKA\*\*\*

\*Joto Elementary School, Inuyama City, 484-0094, Japan

\*\*Japan Monkey Centre, Inuyama City, 484-0081, Japan

\*\*\*Department of Science Education, Aichi University of Education, Kariya, 448-8542, Japan

### 要 約

本研究では、これまで犬山市で重ねてきた動物園との連携を、全市体制で行えるようカリキュラム開発を行った。特に小学4年「人の体のつくりと運動」の単元に焦点を当て研究を実施した。

全市体制で実施するために、これまで実践してきたプログラムを基に単元を再構成し、理科が専門ではない教員でも実施できるように、プログラムづくりや、手引きの作成を行った。また、年間計画の調整や移動手段の手配、合同説明会の実施などバックアップ体制の充実も図った。開発したカリキュラムに基づいて実施した結果、児童アンケートから、高い満足度や学習内容の理解を得たとの評価を得られた。また、教員のアンケートでは児童の満足を得られたと全教員が回答した。さらに、開発したプログラムが魅力ある教材であり、学習内容と教科書の関連性を見いだすことができたとの評価を得た。このことから、全市体制で取り組むことのできるカリキュラム開発ができたといえる。

Keywords : 博学連携、動物園、理科カリキュラム

### I はじめに

現行(平成20年改訂)の小学校学習指導要領解説理科編「第4指導計画の作成と内容の取扱い」において「博物館や科学学習センターなどと連携、協力を図りながら、それらを積極的に活用するよう配慮すること」と記載されている(文部科学省2008a)。

さらに平成29年の改訂では、「博物館や科学学習センターなどと連携、協力を図りながら、それらを積極的に活用すること」と変更された(文部科学省2017a)。また、中学校学習指導要領解説理科編にも同等の文言がある(文部科学省2008b、2017b)。このように博学連携の重要性は増し、さらなる充実が求められていると言える。

千賀(2013)は、博学連携に関する教員の

意識調査を実施し、その課題を「①距離・時間・費用の問題、②学習内容との対応が不明確であること、③施設の情報が無いこと」と指摘している。これまでも①の距離・時間・費用の問題は指摘されていたが、②の学習内容との対応や③の施設の情報について強調されている。ここから、博学連携の課題は、「物理的な条件」と、「教員の理解」にあると考えられる。

犬山市は、市独自で教科書を補充する理科副教本を作成している(犬山市教育委員会2002)。理科副教本を中心となって作成してきたのは、犬山市理科授業づくり推進委員会(以下推進委員会と記載)である。推進委員会では、市内にある公益財団法人日本モンキーセンター(以下JMCと記載)と連携を模索し、共同で教材開発を行っている。そして、

平成 17 年に最初の博学連携による出前授業を実施した（古市 2006）。

その後も、学芸員と犬山市内の理科教員が連携して教材開発を続け、現在では、小学 4 年から 6 年と中学 2 年で活用できる教材が開発されている。だが、これらの教材を使った博学連携授業は、授業者と学芸員の個人的な繋がりで実践されたため、それらの取り組みは、授業者が異動すると、後任者によって継続されることは少ないのが現状であった。

そこで推進委員会は、連携した授業を市全体に広げるために、JMC を活用した教材を取り入れた犬山カリキュラムを作成し、普及を図ることにしたが、このカリキュラム活用も連携に積極的な教員の実施に留まり、市内全ての小中学校で実施するには至らなかった。これは、教材の準備、カリキュラムの提示だけでは連携は広がらないことを示している。つまり、千賀の指摘する「物理的な条件」と「教員の理解」の二つの課題を解決したカリキュラムを実施しなければ、連携は広まらないと考えられる。

これまでの課題を踏まえ、推進委員会は JMC との連携を市内全小中学校で実施するために、物理的なサポートと連携のための情報提供を実施することになった。サポートと情報提供を実施する「学年：単元」は、「小学 4 年：人の体のつくりと運動」、「小学 5 年：動物の誕生」、「中学 2 年：動物の生活と生物の変遷」である。

そこで本研究では、推進委員として連携に携わってきた環境を生かして、市内全ての小学校で理科が専門ではない教員でも実施できるようなカリキュラムを開発し、どの学校でも同じように実施できたか評価することを目的とした。具体的には、「小学 4 年：人の体のつくりと運動」に焦点を当て開発したカリキュラムを推進委員会に提案し、全市体制で博学連携を取り組めるようにした。また、連携の中心となる JMC での学習について、児童と教員からアンケートをとることで、本研究の評価とした。

## Ⅱ カリキュラム開発

全市体制で取り組むためには、「教員の理解」を得やすく、「物理的な条件」を改善できる、学習内容に対応したプログラムをつくる必要がある。「教員の理解」を深めるため

に、手引き書の作成や、担当者を集めた説明会を実施する必要があると考えた。さらに、「物理的な条件」を改善するための調整や手配も必要であると考えた。開発にあたり、これまでの課題を踏まえた連携カリキュラムの骨子を図 1 に示す。

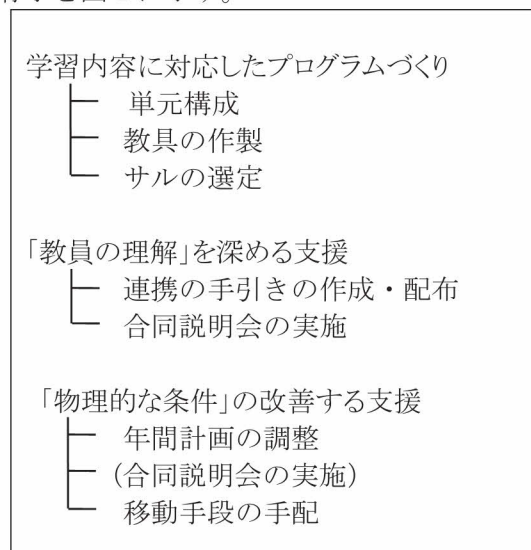


図 1 連携カリキュラムの骨子

### 1. 学習内容に対応したプログラムづくり

小学校学習指導要領解説理科編の中には、この単元において「人や他の動物の体の動きを観察したり資料を活用したりして、骨や筋肉の動きを調べ、人の体のつくりと運動とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。」とあり、さらに「なお、他の動物の骨と筋肉の存在や運動について調べる際に、動物園などの施設の活用が考えられる。」と記載してある（文部科学省 2008a）。

このことから、他の動物を調べることは必須であり、さらに動物園を活用することも奨励されている。そこで「他の動物」としてサルを焦点に当てた。

#### (1) 単元構成

学芸員の高野が発案した JMC で実施している「小学 4 年：人の体のつくりと運動」のプログラムを基盤にして、単元構成を再考した。理科が専門ではない教員でも実施できるようなカリキュラム開発の観点から、学校での学習と JMC での学習を習得と活用の 2 部構成にした。第 1 部の「人の学習」は、人の骨・筋肉・運動に関わる見方・考え方を得るために学校で行い、第 2 部の「サルの学習」は、第 1 部で得た見方・考え方をもちた上で

学芸員と連携してJMCで行う。以上の内容を実施することで、「人や他の動物の体の動き」についての見方・考え方を得ることができると考えた。

また、「人の学習」の部分は、犬山市が採用している大日本図書と同じ学習展開とした。具体的には、まず、筋肉・骨・関節を知り、次に腕の筋肉の様子を観察し、最後に、体の動く仕組みについて全身の骨格や筋肉を調べる学習展開である。ただし、学習課題は「動く時の筋肉の変化を調べよう(2限)」「関節の種類を見分けよう(3限)」とした。一つ目の学習課題は、腕だけではなく足や肩など、全身の筋肉について着目させた。二つ目の学習課題は、全身骨格と筋肉を調べるだけではなく、関節の種類によって体の動く仕組みが変わってくることを観察するために、関節の違いに関する視点をもたせた。単元の全体像を図2に示す。

また、JMCで実施する2部を「モンキーワーク」と統一して呼ぶことにした。

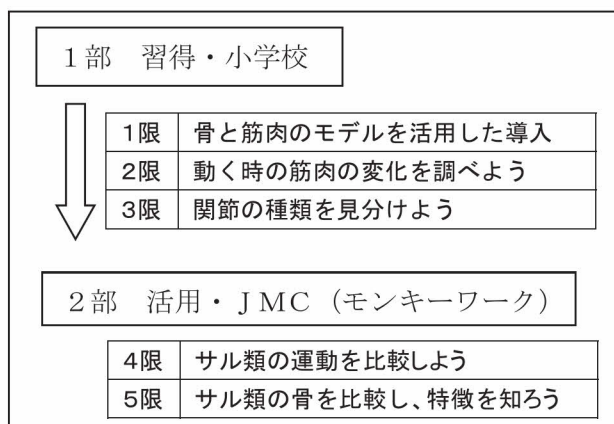


図2 単元の全体像

## (2) 教具(モデル)の作製

カリキュラム開発にあたり「人の学習」で活用するためのモデルとなる具体物を2種類作製した。

一つ目は、1限の導入で使う腕の筋肉と骨のモデル(図3A)である。このモデルは、割り箸にストローのジャバラをつけて関節をつくり、ビニール袋をつけ筋肉にしたものである。ビニール袋の中にストローで息を吹き込むと、割り箸を繋いでいるビニール袋が膨らむことで長さが短くなり、割り箸につけた関節が曲がるものである。

二つ目は、3限の補助発問に使う手首の関節のモデル(図3B)である。全身骨格モデルを観察しながら関節について調べる中で、手首の関節に関心をもたせ、手首の関節のつくりを理解させるための物として、演示用に準備した。手首は「しゃっ骨」と「とう骨」がクロスしてまわる。この関節は理科副教本でも解説しているが、モデルを示すことで、より理解を促せると考えた。

## (3) 観察するサルを選択

「サルの学習」をする際に、どのサルを用いて学習を進めるかについては、これまでの実践を踏まえ「①行動の観察が容易②クラス全員が同時に観察可能③標本(骨)や全身標本がある④体格等の比較が容易」といった条件を考慮した。その結果、「フクロテナガザル・ニホンザル・ワオキツネザル」の3種類のサルを選択した。これらのサルは、体格は同程度だが、フクロテナガザルは腕が長く、ニホンザルは四足がほぼ同じ長さ、ワオキツネザルは脚が長いといった特徴がある。これらのサルの運動の様子や骨を観察することで、それぞれの体の特徴を生かして運動をしていることを理解できると考えた。

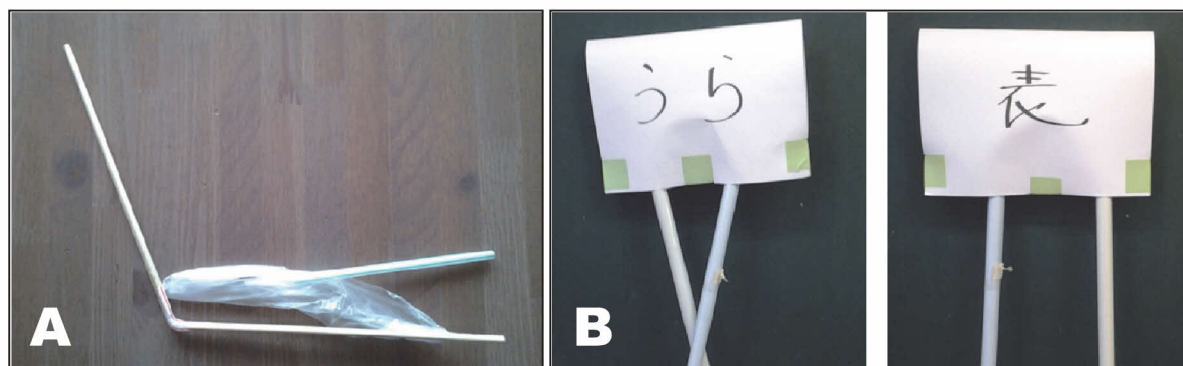


図3 作製した教具 A:腕の筋肉と骨のモデル B:手首の関節のモデル

## 2. 「教員の理解」を深める支援

千賀の指摘する「学習内容との対応が不明確であること」や「施設の情報が無いこと」を改善するために、2つの支援を行った。

### (1) 連携の手引きの作成・配布

計画したプログラムの実施に対する「教員の理解」を得るために、学芸員や各校の推進委員会委員と議論を重ね、連携の手引きを作成した。手引きの中に、連携を行うことのメリット、単元構想や指導案、ワークシート(図4)などを掲載し、市内校長をはじめ、理科担当者、4年生の担任教員に配布した。

### (2) 合同説明会の実施

市内全小学校の4年生を担当している引率教員による合同説明会を実施した。博学連携の意義を説明した後、第1部で行う学習の展開例を示し、作製した教具の見本を配布して、作り方や活用方法を解説した。その後、第2部で観察する3種類のサル動きや骨を実際に観察し、学習のポイントとなる部分を学芸員と連携しながら解説した。

また、学校規模による運営方法の違いや担当者との連絡方法など、運用面についても確認した。

## 3. 「物理的な条件」を改善する支援

距離や時間の問題を克服するために、バックアップ体制の充実を図った。

### (1) 年間計画の調整

モンキーワークを実施する時間を確保するために、年間の理科のカリキュラムとJMCの繁忙期を考慮して、学校ごとにカリキュラ

1 めあて サルの動きや骨の持ちようのちがいを見つけ、その理由を考えよう

2 調べる動物



フクロテナガザル (シヤマン)      ニホンザル      ワオキツネザル

3 観察

	フクロテナガザル (シヤマン)	ニホンザル	ワオキツネザル
体のとくちよう	うでが長い	あしどうでが同じくらい長さ	あしが長い
動きとくちやざ	うんてい	4本あしで歩く・走る	ジャンプ 4本あしで歩く・走る
骨のとくちよう	うでが長い	あしどうでが同じくらい長さ	あしが長い

4 結果とわかったこと

サルによって、得意げ動きが違う。また、体のつくりも違う。

5 まとめ

動物は、生活に適した体のつくりをしている。

図4 作成したワークシート

ムの実施時期の修正を行った。また、実施時期をできるだけそろえるために各校の年間計画と照らし合わせ、候補日を選定した。さらに市内校長会や教務主任者会に依頼し、他行事との兼ね合いを配慮して実施日を確定した。

### (2) 移動手段の手配

JMCが校区内にある学校は徒歩で移動したが、校区外にある学校は、移動手段として推進委員会がバスを手配した。

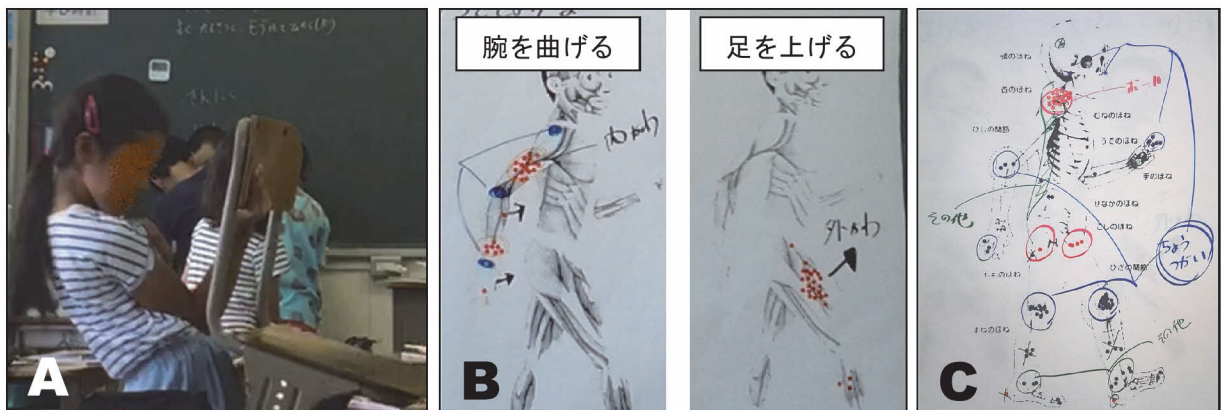


図5 授業実践の様子 A: 物を持ち上げながら、筋肉の様子を観察している様子 B: 児童が筋肉の縮む場所と考えた部位にシールを貼った掲示物 C: 児童が関節の種類を考察してシールを貼った掲示物

### Ⅲ 実施概要

市内全小学校（10校全27クラス732人）で、平成29年5月上旬から6月中旬にかけて、「人の体のつくりと運動」の単元で、開発した博学連携カリキュラムを実施した。本論文ではC小学校での事例を紹介する。尚、各学校の実際の取り組みは各校の各担任に委ねられている。

#### 1. 1限目

導入において教師が「腕を曲げます」といって、実際に腕を曲げる演示をした。その後、図3Aの「腕の筋肉と骨のモデル」を提示し、「自分の腕とモデルを比較しながら、曲げよう」と児童に投げかけた（図5A）。児童が活動を通して抱いた興味・関心を、各自がカードに記入し、黒板に貼った。そして、教師が児童と共に、児童の抱いた興味・関心を集約し、調べたいことを「他の筋肉のはたらきはどうか」「ひじ以外の関節はどうか」「他の動物の運動や骨はどうか」の3つに絞った。この興味・関心を基にして学習を展開した。

#### 2. 2限目

前時で集約した調べたいことをもう一度確認し、「動く時の筋肉の変化を調べよう」という学習課題を設定した。児童一人一人が、腕を曲げる以外にも、足を上げたり、物を投げたりする時の筋肉の状態を観察し、固くなっている部分を見つけた。そして、黒板に図を掲示し、一人一人が見つけた筋肉の場所にシールを貼ることで、学級全体の考えを集約した（図5B）。

#### 3. 3限目

ひじ以外の関節を調べるために、まず全身骨格模型を提示した。児童は、体の中には様々な骨があることを認識した後、関節に着目し、「ちょうつがい型」「ボール型」「その他」の3種類があることを知った。その後、教師が「関節の種類を見分けよう」と学習課題を設定した。

児童は実際に体を動かしながら、それぞれの関節を調べた。2限目と同様に、黒板に図を掲示し、一人一人が考えた場所にシールを貼り、学級全体で考えを交流した（図5C）。

考えを交流した後、「手首の関節はどうなっているのだろう」と発問をした。ここで、関節のつくりに対しての考えを深めるために、図3Bで示した「手首の関節のモデル」

を提示した。

#### 4. 4・5限目

4・5限目はモンキーワークとしてJMCで実施した。モンキーワークでは、学習の展開は学芸員が行い、教師は基本的に児童管理を行った。まず、レクチャールームで、学芸員が授業で観察するサルを示し、観察のポイントを説明した。その後、3種類のサルの運動を観察しに行った。フクロテナガザルは、飼育員がエサを持って移動を促すので、前足を使ってうんていを渡っていく姿を観察することができた。ニホンザルは柱を絶えず動き回るので、児童は四足で走る姿を観察することができた。ワオキツネザルは、敷地の中で放し飼いになっているので、児童は観察のためにその敷地の中に入ることができ、後ろ足でジャンプする姿を間近で観察することができた。ただし、C小学校の実施日は雨天だったため、映像資料を活用して解説を行った。

サルの運動を観察した後、レクチャールームで、3種類のサルの骨を観察することで手足の長さを比較した。提示する際、学芸員が骨を触る時の注意点やポイントなどを交えながら解説した。

これらの観察結果を基に、同じサルでも種によって体のつくりと得意な運動に違いがあることを確認した。

学習の最後に、学芸員が、足の骨が腕の骨より長い人間の骨格を確認した後に「人が得意なことはなんでしょう」と問いかけると、児童は「歩くのが得意」と答えた。

### Ⅳ アンケート評価

市内全小学校（10校）で、引率した教員全員（計31名）と各校から抽出した1クラスの児童（計227名）に、連携の中心となるモンキーワークでの学習についてアンケートを実施した。

#### 1. 児童アンケート

「学習は満足できたか」の設問の結果は、227名中222名が「大いに満足できた・満足できた」と回答し、肯定的な回答が9割を超える結果であった。実践した学校間の比較をしてみると、1～2名が「あまり満足できなかった・満足できなかった」と回答したものの、全ての学校で肯定的な回答が9割を超え、児童の満足度に学校による大きな差異は見られなかった。

次に「単元の目標が理解できたか」の設問の結果は、227名中219名が「よく理解できた・理解できた」と回答し、肯定的な回答が9割を超える結果であった。実践した学校間の比較をしてみると、各校1～2名が「あまり理解できなかった・理解できなかった」と回答したもの、ほとんどの学校で9割を超え、結果は学校によって大きな差異はなかった。

さらに「一番印象に残ったことは何か」の設問の結果は、表1のような結果となった。

動き・骨・筋肉に関する内容を回答した児童が6割を超え、学習内容を印象に残すことができたと言える。また、学習をさらに発展させた内容で印象に残っている児童も若干いた。二つの項目をあわせると、学習に関連した内容が一番印象に残ったと回答した児童が、全体の7割を占めた。

その他は、観察した対象物に対する興味・関心（かわいい・楽しい等）といったことや、雨が降って大変であったことなどを含む回答であった。

## 2. 教員アンケート

「子どもたちの満足を得ることができたか」の設問の結果は、全教員が「できた」又は「ある程度できた」と回答した。

次に「学習内容は教えるべき魅力ある教材であったか」の設問の結果も、全教員が「大いに感じた」又は「少し感じた」と回答した。

さらに「学習内容と教科書への関連性を見いだすことができたか」の設問の結果も、全教員が「できる」又は「少しはできる」と回答した。このことより、本連携は成果があったと全教員から回答を得ることができた。

「一番よかったことは何か」という自由記述の欄には、次のような声があった。

- ・理科で一番大切にしたい活動をする事ができた
- ・動いているサルや標本、骨をそれぞれじっくり見せていただいたので、学習がとても充実していた

このことより、教員からの高い評価を得ることができたといえる。

だが、「連携を続けていくために改善が必要な事項は何か」（複数回答可）の設問の結果、表2のような結果を得られた。ここから、モンキーワークの実施を継続していくための課題も得られたといえる。

また、教員アンケートの自由記述の欄には、

「学習の目的をはっきりするとよい」とあり、本学習の意義や内容の伝達方法に課題を残したと考えている。

表1 一番印象に残ったこと

	児童数	割合
動き・骨・筋肉に関する内容	145	64%
生活によって体のつくりが違 うことに関する内容	14	6%
その他	62	30%

表2 連携を続けるために改善が必要な事項

バスの手配	17人
サポート体制	11人
ワークシートなどの資料	10人

## V 考察

### 1. 成果

本研究では、全市体制で実施できるような連携カリキュラムの開発を行った。

その結果、市内全小学校が実施したモンキーワークにおいて、児童の高い満足度と理解を得たとの回答を得られた。

また、学校間でも大きな差異がなく実施できたことから、解説のための手引き、バックアップ体制の充実が機能し、「教員の理解」を得ながら実施ができといえる。

### 2. 課題

本研究で開発したカリキュラムは、「物理的な条件」である「距離・費用・時間」の問題を、ある程度改善できたと考えるが、「教員アンケート」における「連携を続けるために改善が必要な事項」ではいくつかの指摘があった。

カリキュラムの開発には一定の評価を得られたと考えられるが、今後より一層市のバックアップ体制の充実・継続が、この連携が長く続いていくために必要であると考えている。

### 引用・参考文献

千賀しほ、「理科における動物園を活用した教育連携に関する研究」、愛知教育大学修士論文抄録、愛知教育大学、2014  
古市博之、「地域素材を活用して学び合う力

を育成する理科学習～日本モンキーセンターの教材化を通して～」、愛知県小中学校理科教育研究発表会要項、23-26、2006

犬山市教育委員会、『犬山市理科副教本』、文化出版株式会社、2002

文部科学省、小学校学習指導要領解説理科編、大日本図書、69、2008a

文部科学省、小学校学習指導要領解説理科編、[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/1387014.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1387014.htm)、100、2017a

文部科学省、中学校学習指導要領解説理科編、大日本図書、100、2008b

文部科学省、中学校学習指導要領解説理科編、[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/1387016.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1387016.htm)、119-120、2017b