

タイトル：小学生が喜ぶこまをつくろう

問題場面：小学3年生を対象とした「コマを作ろう」の実践授業を参考に、中学校での授業を考案した。校種を超えて、中学生を対象とした場合にどのような授業ができるのか考えた。小学校の実践では、小学生が楽しくこまを回していた様子が見られたため、「小学生が喜ぶこまをプレゼントする」という問題場面を設定した。中学校では、こまを回してデータを収集し、収集したデータを分析することができるなど、よりよいこまを作るために数理科学が活用されることが期待できる。

対象：中学2年生

目標（何を育むか）：

- ・「小学生が喜ぶこま」を作ることを通して、小学生が喜ぶこまの条件について考えること。
- ・こまを評価する項目を合意形成によって決定すること。また、その評価項目をもとにこまを作成すること。
- ・こまを評価するデータを収集・分析し、改良に活かすこと。

指導計画：

時間	内容
1	・「小学生が喜ぶこま」の条件について考える。 ・こま大会の評価項目を決定すること。（本実践では、「長く回る」、「見た目（回転前）」、「見た目（回転中）」、「安全性」） ・グループごとにどんなこまを作るか決める。
2～3	・こまを作成する。
4	・こま大会を行う（「見た目（回転前）」、「見た目（回転中）」、「安全性」を評価する）。
5	・こま大会を行う（「長く回る」を評価する）。 ・評価した結果から、クラスで最もよいこまを決定すること。
（6）	・評価を振り返り、改善点を明らかにすること。どんなコマが評価が高かったのか分析する。 ・実際に小学生にプレゼントしてアンケートの結果から、よりよいこまを作り直す。 ※本実践では第6時を行うことはできていない。

授業の様子

対象：愛知県名古屋市立中学校 2年生

① 第1時

【探究課題】

〇〇小学校（生徒の母校）の小学2・3年生が楽しく遊べるこまをプレゼントしよう！

という探究課題を提示して、小学生が喜んでくれるにはどんなこまを作るとよいかと問うた。生徒からは以下のような条件が出た。

- ・ 長く回る。
- ・ 電動コマ。
- ・ 回したら絵が浮き上がる。
- ・ 面白い。変な形。
- ・ 胴が動く。カスタムできる。
- ・ 少ない力で回る。
- ・ 安全でケガをしない。
- ・ こわれにくい。

小学生にプレゼントする前に、クラスの中で「一番いいこまを決めよう」という流れになり、上記の意見を整理して、「長く回る」、「見た目（回転前）」、「見た目（回転中）」、「安全性」を評価項目としたこま大会を行うことになった。各項目5点の20点満点で競うという数値化するアイデアが生徒から表出された。そして、小学生にプレゼントする前に学級で最もよいこまを決める「こま大会」が実施されることとなった。

班ごとに、評価項目からどのようなこまを作るか話し合いを行なった。

② 第2～3時

班ごとにこまを作成する。使った用具は、画用紙、爪楊枝、竹串、割り箸、色ペン、やすり、を使って作成する。こま大会の評価のために、同じこまを6個（6班分）作成した。

コマ作りの様子



各学級の班ごとに作成したこまは以下の通りである。

2年1組のコマ



1班



2班



3班



4班



5班



6班

2年2組のコマ



1班



2班



3班



4班



5班



6班

2年3組のコマ



1班



2班



3班



4班



5班



6班

班ごとに特徴のあるこまを作成していた。

回す前に考える
色合わせの仮説
赤+青=紫



回しやすい
安全性特化
ケガ防止



見た瞬間に回したくなる
小学生が好きな
キャラクター



③ 第4時

各班で作成したこまを用いて、こま大会を実施した。どのように評価するかと問うと、個人の主観でつけるものとつけないもので分けることとなった。

見た目（回転前）、見た目（回転中）、安全性→個人の主観でつける評価

長く回る→個人の主観でつけない評価

個人の主観でつける評価は、5段階評価で点数をつけ平均値をつけることとなった。実際に一人一回こまを回し、評価し合った。データを公平に分析するために、個人のデータは匿名化して行い、データ入力、Excelを共同編集ができるようにし、各自入力した。以下の表のような結果となった。

仮名	1班			2班			3班			4班			5班			6班		
	見た目 回転前	見た目 回転中	安全性	見た目 回転前	見た目 回転中	安全性	見た目 回転前	見た目 回転中	安全性	見た目 回転前	見た目 回転中	安全性	見た目 回転前	見た目 回転中	安全性	見た目 回転前	見た目 回転中	安全性
あ	1	1	4	3	3	3	4	2	3	2	3	3	3	3	4	3	2	2
い	1	1	1	4	4	1	3	4	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3
う	1	1	1	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2
え	2	3	4	4	4	5	3	4	5	4	4	5	3	3	4	4	2	1
お	3	4	4	5	4	3	2	3	2	3	4	5	1	2	4	4	4	2
か	3	4	3	3	5	4	3	5	3	2	3	3	3	4	4	2	3	3
き	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3
く	3	2	4	5	4	3	3	4	3	1	3	3	2	3	5	4	4	2
け	3	3	4	3	3	3	3	5	2	3	3	4	3	3	4	3	5	2
こ	3	4	4	4	5	5	3	4	4	3	5	4	3	4	5	3	4	3
さ	3	4	5	4	5	2	3	4	2	3	5	2	3	3	4	4	4	2
し	3	3	4	5	5	4	3	4	2	2	3	4	2	3	5	5	3	2
す	3	4	1	3	5	5	4	5	1	2	3	4	3	5	5	2	3	3
せ	3	2	3	5	5	2	2	2	3	3	3	2	1	2	4	2	3	2
そ	3	2	5	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3	4	4	5	2
た	4	2	4	5	5	3	3	2	3	3	4	2	2	3	4	3	4	1
ち	4	2	5	3	4	3	5	5	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3
つ	4	2	5	5	5	3	5	5	4	3	4	3	3	3	5	4	3	2
て	4	1	3	3	5	3	2	1	2	3	3	4	3	2	2	4	4	1
と	4	4	4	4	4	5	4	5	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4
な	4	2	3	3	5	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	2
に	4	5	5	3	5	2	3	3	2	4	4	4	5	4	4	5	4	1

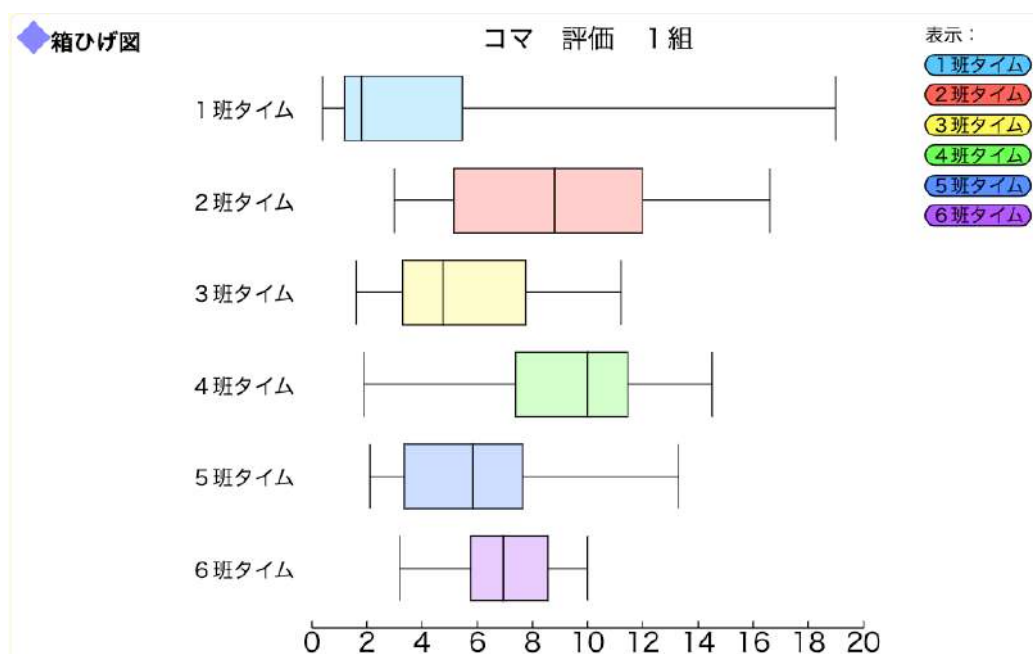
④ 第5時

本時では、個人の主観でつけない「長く回る」を評価した。どうすれば公平なタイムを取ることができるかという話し合いになった。生徒からは、上手さが影響してしまうため同じ人が全てを回す、一人が何回も回すなどの意見が出た。そこで、全員で回すことにするが、一人3回回して中央値をタイムとして採用することとなった（ミスをした時の影響を少なくするために中央値）。

右が実際に収集したデータである。ここからどのように点数を決めるか話し合うと、箱ひげ図にしようという案が出た。

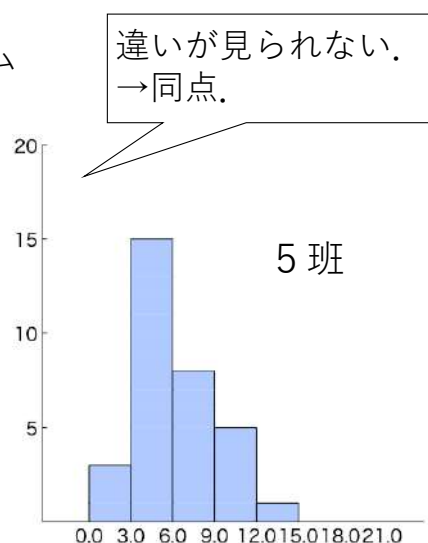
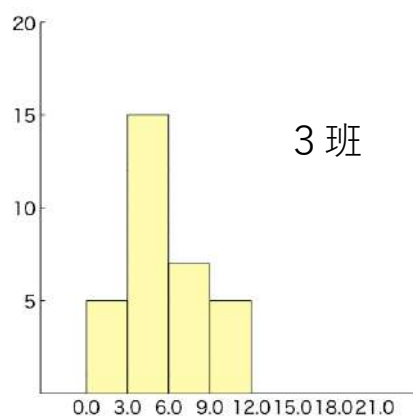
仮名	1班 タイム	2班 タイム	3班 タイム	4班 タイム	5班 タイム	6班 タイム
あ	0.4	6.7	6	7	2.1	8.7
い	1	4	2	11	5	4
う	1	12	2	14.5	3.2	8
え	1	12	3.2	1.9	3.6	6.8
お	1.1	4.5	1.9	10.4	3	4.1
か	1.1	8.6	3.4	4.9	5.8	6.1
き	1.1	11.6	3.1	11.6	4.1	7.2
く	1.1	7.2	1.6	7.8	2.2	7
け	1.3	7.4	5	6	6	3.2
こ	1.3	14	3.9	6.1	5.9	6
さ	1.4	10.8	6.2	10.4	3.8	9.2
し	1.4	5.6	3.7	4.4	5.9	5.5
す	1.5	4.7	3.9	10.8	6.6	3.6
せ	1.6	7.2	2	13.7	4.1	6.6
そ	1.7	11.5	3.7	12.7	6.3	9.2
た	1.7	11.4	3.6	9.2	7.8	5.2
ち	1.9	6.6	8.2	7.8	2.7	9.7
つ	2	4	9.7	10.8	7.2	10
て	2	3.3	5	8	3	9
と	2	4	4	12	4	8
な	3	3	3	3	3	4
に	4	3.9	5.1	6.3	6.1	6.9

箱ひげ図にすると以下ようになる。生徒は箱（四分位範囲）に着目して、1班が1点、4班が5点、6班が4点、2班が3点としていた。しかし、3班と5班の箱がほぼ一致しており、比較できなかった。そこで、ヒストグラムにして比べようという意見が出た。



ヒストグラムにすると以下の通りである。ヒストグラムの形もほぼ同じであるため、違いが見られないと判断し、2点とした。

タイム ヒストグラム



なお、データを公平に分析するために、個人のデータは匿名化した。箱ひげ図やヒストグラムの班名も匿名化 (A,B,C,D,E,F) した。データ分析は、ヒストグラムや箱ひげ図を簡単に作ることができる「statlook」を使用した。

タイムにばらつきが出たため、なぜばらつきが起こるのか問うと、回す人の実力の違い、データ入力ミス、同じように作ったこまにも細かい違いがあるからなど、ばらつきについて様々な観点から考える姿勢が見られた。

第4時の評価と今回の評価を合算して、20点満点中何点かで、各クラスの優勝こま（最も良いこま）が決定した。

各クラスの優勝コマ

2年1組



2班
15.5点

2年2組



4班
17.6点

2年3組



2班
17.2点

各班で作ったコマを小学校2・3年生にプレゼントして、アンケートを実施した。アンケートでは、4観点（長く回る、見た目（回転前）、見た目（回転中）、安全性）のうち最も良いものと、総合してどのコマが最も好きであるかを答えてもらった。

まとめと今後の課題

小中で同一教材という視点で問題を作成できたのは良かった。しかし、そもそも問題設定が「小学生にプレゼントしよう」であるため、コマ大会を行って評価させることへの生徒の問題意識が乏しかったように思う。一番いいコマを決めて、よいコマの条件を明確にし、小学生に実際にプレゼントするコマを改良することでコマ大会を行った意義を感じさせることができたのではないかと考えている。生徒からも、「評価する前に自分たちがどこに力を入れて作ったかをアピールしたかった」などの声が上がっていたように、それぞれの班の価値観に合ったコマを作成していたため、そこを強調することができると良かった。

評価項目について、学級全体でさらに意見を出し合い合意形成を行うことができれば良かった。評価項目を自分たちで出し合って決めることができたが、全て5段階評価で良かったのかという点については疑問が残る。評価項目に「安全性」が出てきた時に、「先生、まず安全じゃなかったら渡せませんよね」と発言した生徒がいた。授業者は取り上げることなく授業を進めたが、評価項目の重みづけや最低基準の設定につながる発言であったと考える。

採点方法が個人の主観で平均値を取ることを本授業では採用した。チェックシートで評価できると客観的に評価できると考える。例えば、今回は同じコマを評価しても安全性に1点をつけている生徒と5点をつけている生徒がいた。このように個人の主観では公平でなくなってしまう場合がある。また、「評価を見直す」という場面を設けることも考えられる。

他者を意識してものづくりをするという経験をすることができる授業であったため、より切実感を持たせる工夫をすることでさらに良い授業となると考える。