

算 数 科

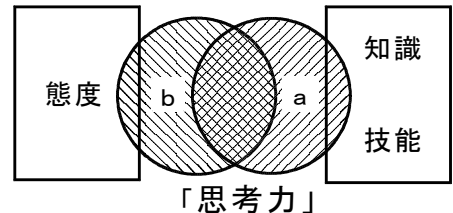
1 育成したい「思考力」

- a 事象のしくみやその表現・処理の方法を「構造的・形式的」に両面から捉える力

b 経験に照らしながら、問題とその便利な解き方、及び分かりやすい表し方を見出そうとする力

私たちは、算数科で育成したい「思考力」を次の2層から捉える。

「数学的な考え方として、分かるべき力・できるべき力」
a と、「数学的な考え方を生み出したり使ったりできるように学びを進めていくための力」 b である。



a 事象の仕組みやその表現・処理の方法を「構造的・形式的」に両面から捉える力

『構造的・形式的』に両面から捉える」とは、事象の構造的な捉えと、形式的な捉えを一体化したものである。例えば、「かえるさんが4匹いました。とちゅうで3匹ふえました。全部で何匹になるでしょう。」を考える場合、要素が4つの集合に、要素が3つの集合を加えて、1つの集合にする場面であると捉えると同時に、このことは、抽象化された「算数の言葉」であるたし算の式 $4 + 3$ に書き表せる、と捉えることである。

この力について、片桐重男（2004）の捉え方を基に、次のように分類した。

- ① 事象のしくみに関するもの…集合の考え・関数の考え・単位の考え等、事象を「構造的・形式的」に捉える力
 - ② 考えの進め方に関するもの…類推的な考え方・帰納的な考え方・演繹的な考え方等、きまりの一般化に向けた筋道を「構造的・形式的」に捉える力
 - ③ 生活場面への活用に関するもの…実生活の中でその事象を算数的に捉える力

この a の力は学習内容ごとに重点化が図られ、身に付けようとする知識や技能と関連が深い。

b 経験に照らしながら、問題とその便利な解き方、及び分かりやすい表し方を見出そうとする力

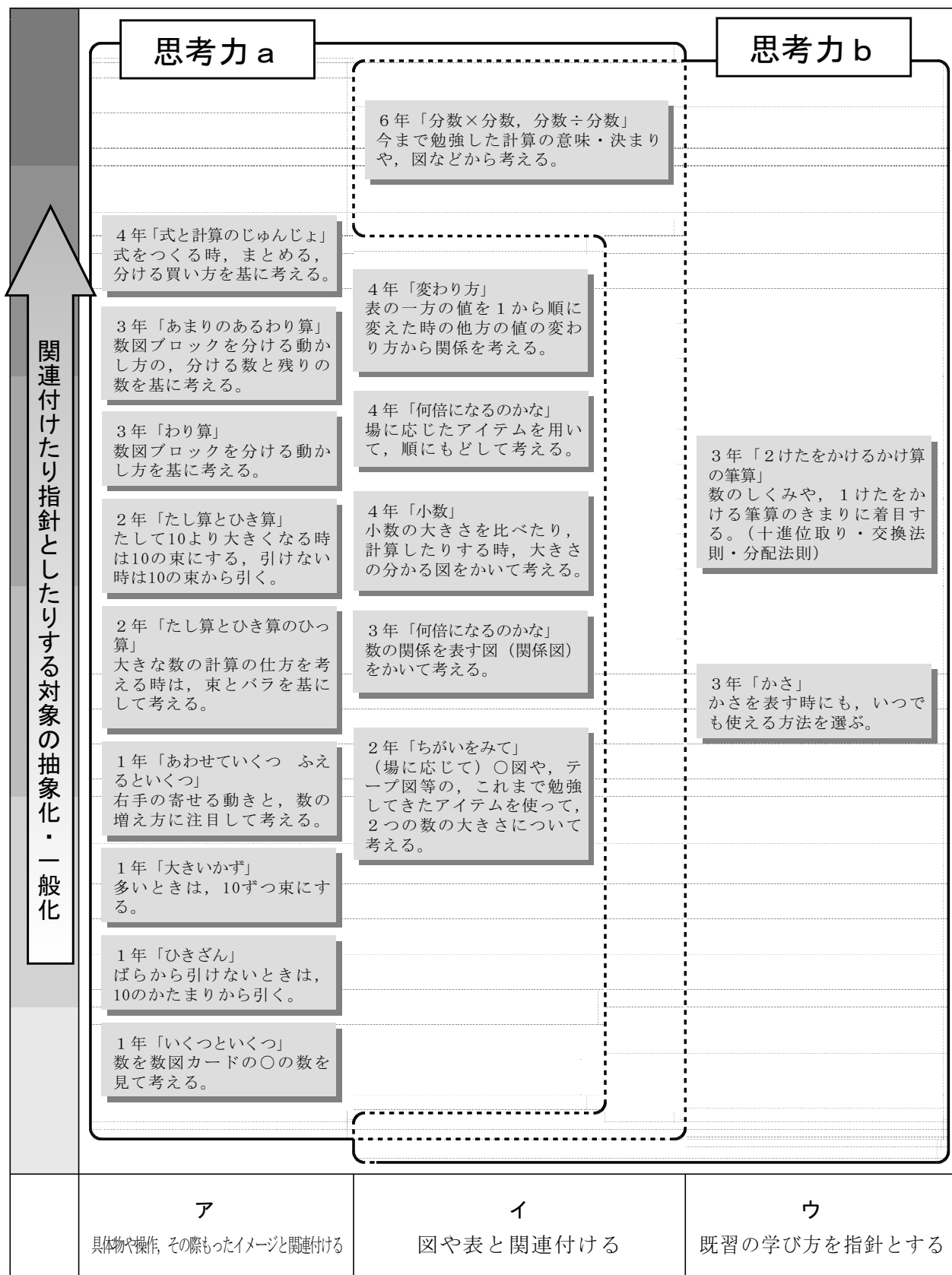
この力を、子どもの言葉で言えば「どんなふうに考えれば、いい方法が見つかるか」ということになる。これについては、片桐が「数学的な態度」と捉えているように、態度面との関連が深く、学び方をモニターし、推進するメタ的な考え方といえる。

この思考を進めるためには「便利な解き方を見つけたい」という情意的な高まりが重要となる。解き方とは、結果を導く手続きや、そうした手続きから得られた結果の表し方であり、それらが便利であるとは、「簡単」「分かりやすい」「正しく的確を射ている」ということである。

つまり、この力は簡潔・明瞭・的確な手続きや表し方の獲得をめざして働く。そのため、低学年では「**はやい**」「**かんたん**」「**せいかく**」を、高学年では「**せいかく**」「**かんたん**」「**いつでも使える**」を合言葉にする。これらの合言葉は、教師が押しつけるものではなく、「算数を創る」学習において、機会あるごとに子どもに意識付け・価値付けて、最終的に1つの合言葉として共通理解していくべきものとする。また、集団吟味においてこのように繰り返すことで、自分の考えを説明する際にも同様に、簡潔・明瞭・的確な表し方を吟味していく態度が獲得されることが考えられる。

2 「思考力」を育成するための思考様式

(1) 思考様式の分類



※ これらの思考様式は，実践の一部であり，全てを掲載しているものではありません。

(2) 分類から明らかになったこと ～思考と関連付けたり、思考の指針としたりするもの～

算数科の学習において子どもは、「思考力」を駆使しながら課題を解決し、その過程や結果をより簡単でより一般的な表現である数や式を用いて、表していく。つまり、どうすれば考えられるのか、なぜそう考えるのか、この表現の意味することは何か、といった思考を進める場面において、その考えと根拠とを関連付けたり、その思考を推進する指針となったりするものが算数科の思考様式なのである。

ここでは、これまでの実践で有効性を認められた思考様式を、算数科で育成したい「思考力」に基づいて分類した。その結果、算数科の思考様式設定に際しては、当該思考を何に基づいて行うか、関連付けるものや指針とするものが以下のように明らかになった。

① 事象の仕組みやその表現・処理の方法を「構造的・形式的」に両面から捉える力（a）において

ア 具体物やその操作、操作の際もったイメージと関連付ける

思考する際、具体的なものと自らの考え方とを関連付けると事象の仕組みを両面から捉えることができやすい。例えば、第3学年「わり算」では、思考様式「数図ブロックを分ける動かし方を基に考える」のように、おまんじゅう等の具体物をブロックに置き換え、常にブロックの操作と関連付けて考えながら、新しい計算であるわり算の計算の方法をまとめていくのである。関連付けるものは、このように具体物だけでなく、おはじき、数図ブロック、数え棒、色板等、低学年から段階を踏んで、具体物から半具体物へと抽象化されたものを用いる。そして、それらを操作する活動を通して、その動きやイメージをもつことも多い。

イ 図や表と関連付ける

新小学校学習指導要領解説算数編（2008）には、「考えを表現する過程で、自分のよい点に気付いたり、誤りに気付いたりすることがあるし、自分の考えを表現することで、筋道を立てて考えを進めたり、よりよい考えをつくったりできるようになる。」と述べられている。このように、算数科において思考力と表現する能力とは互いに密接にかかわり合っている。特に、思考したことを表現する場において、図や表を用いることで、効果的に事象の仕組みを捉えることができる。例えば、 4×2 の式になる理由を説明する際、○の図を用いて「4のかたまりが2こあるから、かけ算の式 4×2 になる」と、図と結びながら、自分の考えを説明させたり集団で吟味させたりすることで、式の表す意味を捉えることができるのである。

② 経験に照らしながら、問題とその便利な解き方、及び分かりやすい表し方を見出そうとする力（b）において

ウ 既習の学び方を指針とする

この「思考力」は、学び方をモニターし、推進するメタ的な考え方である、と先述した。では、何を指針としてモニターするのであろうか。それを、既習に求めるのである。例えば、第3学年「かさ」では、普遍単位としてのℓ、mℓ、dℓについて学習する。この際、離れた人に水のかさを分かりやすく伝える場面を設定する。そこで、既習である長さの学習を想起させる。そうすることで、「長さには、だれにも通用するor伝えられる単位があったよ。かさもだれにでも伝えられる表し方を考えよう。」と、既習を指針とすることができるのである。このような経験を繰り返し積み重ねていくことで、便利な解き方、及び分かりやすい表し方を見出す際に、既習を指針として考える姿勢が育つのである。

これらの思考様式は、学年が進むに従って、関連付けたり指針としたりする対象の抽象度を高めながら、算数的活動を通して習得・活用されていく。例えば、商が被除数より大きくなる分数でわるわり算の計算の方法を考える際には、数と計算領域での既習内容全てと関連付けながら、計算の方法を見出していくのである。