

ルーブリックを教師と生徒で作成する効果 — 体細胞分裂の観察を事例に —

塚本 泰平*・清水 誠**

キーワード : ルーブリック、観察、体細胞分裂、理科授業、中学校

I. はじめに

米国では、真正の評価 (authentic assessment) という言葉にともなってルーブリック (rubric) という言葉がさかんに使われるようになり、評価の基準の設定についての研究がなされるようになってきた¹⁾。ルーブリックについて、西岡は研究者により定義の仕方が異なっているが、狭義のルーブリックは、質の善し悪しを示す数段階程度の尺度とそれぞれの点数におけるパフォーマンスを説明する記述語から成る評価基準の記述形式を指すものであるとする²⁾。我が国におけるルーブリックについて触れた先行研究を見ると、益子・森田による数学における学習者の反応を評価する活動に対するルーブリック利用の影響を調査した研究³⁾、森田・益子による米国における科学教育におけるルーブリックの実践例を調査した研究⁴⁾、梅澤らによる小学校4年生の理科学習において、ルーブリックを開発し、指導のあり方を探った研究⁵⁾を見ることができる。しかし、こうした研究はわずかであり、研究の緒についた段階といえる。

一方、文部科学省が生徒達に確かな学力をつけるには指導と評価の一体化が必要である⁶⁾ということが言われて久しい。加藤は、ジャスミンの研究を考察し、ルーブリックも指導と評価

を結びつけるものとして位置づけているとする⁷⁾が、生徒達が自らの評価の基準を作成し、それを理科学習に生かしていくことの効果を探る研究は見ることができない。そこで、本研究では観察時にルーブリックを教師と生徒で作成する取り組みが、生徒の学習に与える効果を調べることにする。

なお、ルーブリックについては、“The Vermont Institute for Science, Math and Technology.” が示す⁸⁾、「学習者のパフォーマンスを測定する道具であり、測定尺度、明確な基準、基準に対するパフォーマンスの記述、反応事例から構成されるもの」と定義する。

II. 研究の方法

1. 研究対象

(1) 調査対象

埼玉県内の公立中学校3年生

(2) 調査人数

① スケッチとメモのルーブリックを教師と生徒が話し合いを通して作成する群、3クラス (以下、実験群という : 男 48 人、女 54 人 計 102 人)。

② スケッチとメモのルーブリックは生徒に示さず、教科書にあるスケッチやメモの仕方を教師が説明した群、3クラス (以下、統制群という : 男 48 人、女 53 人 計 101 人)。

なお、ここで示す調査人数とは、調査期

* さいたま市立植竹中学校

** 埼玉大学教育学部

間中に部活動の試合や病気等で途中で欠席した生徒を除いたすべての生徒を対象としている。

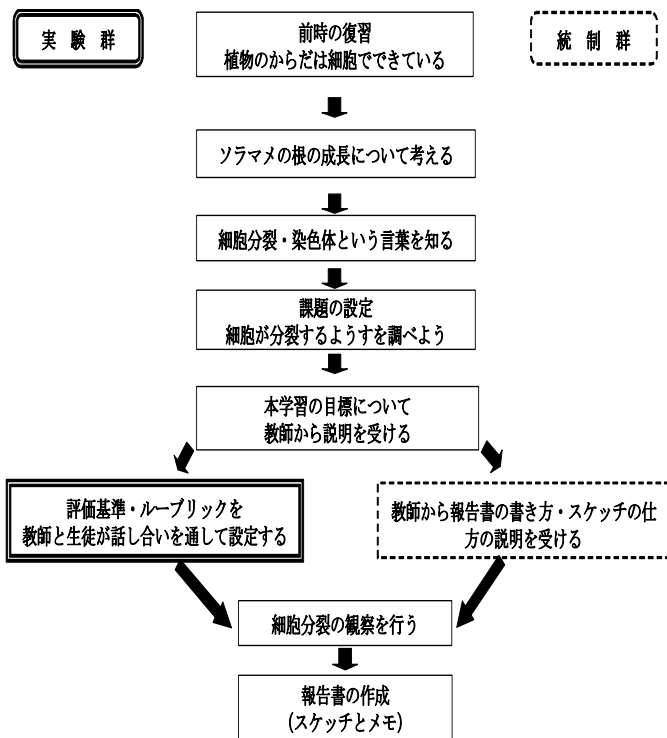
(3) 調査時期

授業は、両群ともに 2002 年 10 月に 2 単位時間扱いで実施した（1 単位時間 50 分）。

2. 授業の概要と作成されたルーブリック

(1) 授業の概要

授業の概要と流れは、図 1 のようである。二重線で囲った部分が実験群、点線で囲った部分が統制群で行った授業内容を示している。それ以外は、共通である。塚本が授業者となり、清水は参与観察を行った。



※ 二重線で囲ってある部分が実験群、点線が統制群、実線が両群共通の学習活動等を示している

図 1 授業の概要

ア. 1 時限目の授業内容

はじめに、植物のからだは細胞できていることを確認した後、1 個の細胞が 2 つに分かれることを細胞分裂と言うこと、細胞が分裂するときは、核の中に染色体が現れることを説明した。その後、「細胞が分裂する様子を調べよう」という課題を提示した。課題の提示後、教師か

ら「根が成長するときの仕組みを細胞の個数と大きさの変化に着目し、新しく出てきた用語を使って正しく説明することができるようになる。」ことが授業終了後の目標であることを示した。

次に、実験群では、細胞分裂を観察し記録するために必要な、スケッチとメモのルーブリックを生徒と話し合いながら作成した。統制群では、通常多くの授業で実施されているように、教師がスケッチやメモの仕方を 1 年次での学習を振り返らせながら説明していった。その際、統制群の生徒には図 2 のような東京書籍の教科書に掲載されているスケッチとメモの仕方⁹⁾を、印刷して配布した。

- スケッチの仕方
細い線ではっきりとかき、輪郭の線は、1 本線でかく。重ねがきやぬりつぶしをしない。対象とするものだけを、きちんと見てかくようにし、背景や周囲のものはかかない。
- メモの仕方
簡潔な文で、わかりやすくまとめる。
(例) がくは 5 枚、おしべは 10 本、めしべは 1 本あった。めしべのもとの部分の中には、小さな粒がたくさんあった。

図 2 統制群に配布したスケッチとメモの仕方

イ. 2 時限目の授業内容

1 時限目の授業の確認をした後、両群ともに細胞分裂の観察を行った。観察では、スケッチやメモをワークシートに記述させた。

(2) スケッチとメモのルーブリック

実験群で、生徒と教師が話し合いをしながら設定したスケッチとメモのルーブリックが図 3 である。

ルーブリックの設定に当たっては、教師がおおむね満足の結果とする 2 点の基準を教師が提示し、これをもとに前後の基準を生徒に考えさせ採点指針として記述した。生徒との話し合い

の結果、尺度は4段階となった。

基準	スケッチの採点指針	メモの採点指針
3点	対象とする細胞の中の様子だけをはっきりと描いている。スケッチは、細い1本の線で描かれており、重ねがき、ぬりつぶしや陰などをつけていない。	観察対象についての文章がよく整理されており、読みやすく書かれている。4個以上の観点から観察している。細胞分裂が行われていない細胞との比較も行われている。
2点	スケッチが細い1本の線で描かれており、重ねがき、ぬりつぶしや陰などをつけていない。	観察対象についての文章が理解できる。3～4個の観点から観察している。
1点	細い1本の線で描かれていなかったり、陰をつけたり等、スケッチのルールに従っていない。	観察対象についての文章がわかりにくい。2個以下の観点からしか観察していない。
0点	何を描いているかははっきりわからな。または、無記入。	無記入、または書いてある情報が少なくよくわからない。

図3 スケッチとメモのルーブリック

3. 調査の内容

(1) ルーブリックの作成がスケッチとメモに与える効果 両群のスケッチの質的な違いは、作

成された図3のスケッチのルーブリックによって比較した。また、メモの質的・量的な違いは、書かれた項目数と作成された図3のメモのルーブリックによって比較した。なお、ルーブリックに基づくスケッチとメモの採点は、いずれも調査者2人の合意により行った。

(2) ルーブリックの作成の有無が情意面に与える影響

授業の中で、ルーブリックを生徒が作成することの効果を探るため、第1時終了後に質問項目1を、第2時終了後に質問項目2と3を質問紙によって調査した。質問紙の内容は、次のようである。

質問項目1は、観察に対する意欲を調査した。質問は、「今日学習した内容を観察で確かめたいと思いますか」である。選択肢は、強くそう思う、少し思う、あまり思わない、思わないの4つである。

質問項目2は、評価の観点を事前に知ることへの反応を調べた。質問は、「観察の前に評価の観点を知ることができる授業を行った方がよいと思いますか」である。選択肢は、毎回行った方がよい、時々行った方がよい、あまり行わない方がよい、行わない方がよいである。

質問項目3は、学習結果に対してどれだけ自信を持っているかを調べた。質問は、「生物の成長の仕組みを細胞レベルで自信を持って説明できますか」である。選択肢は、説明できる自信がある、たぶん説明できる、あまり自信がない、説明できないの4つである。

4. 実験群と統制群の等質性

実験群と統制群の等質性は、本学習に入る前の「細胞のつくりを調べよう」の学習時に、タマネギの鱗片葉とほおの粘膜の細胞のスケッチをさせ、生徒のスケッチの技能を基に調べた。スケッチの技能の採点指針は、3段階に設定した。3点は、輪郭の線が1本線でかかれ、重ねがきやぬりつぶしがなくないこと。植物と動物の細胞の特徴を明確に捉えているものとした。1点は、3点の基準に合致せず、植物と動物の細胞の特徴を捉えることができないもの。2点は、3点の基準からすると十分でないところが見ら

れるが、おおむね良好で、植物と動物の細胞の特徴を捉えることができるものとした。実験群と統制群について調べた結果は、表1のようであった。

表1にあるおおむね良好の評価がつく2点以上の生徒と1点の生徒について直接確率計算2×2で両群を比較すると有意な差は見られない(両側検定:0.99)。スケッチの技能に関しては両群は、ほぼ等質であるといえる。

表1 学習前の両群のスケッチの技能

	3点	2点	1点	合計
実験群	9	61	32	102
統制群	11	58	32	101

注. 単位は人.

Ⅲ. 結果とその分析

1. スケッチとメモの作成に与える効果

(1) スケッチの技能

生徒が描いたスケッチをスケッチの採点指針に基づいて採点した結果が表2である。

表2 スケッチの採点結果

	3点	2点	1点	0点	合計
実験群	42	40	19	1	102
統制群	13	32	54	2	101

注. 単位は人.

実験群では、統制群に比べ3点がつく生徒が多く、統制群は1点しかつけられない生徒が実験群に比べ多いことが分かる。また、スケッチの仕方としておおむね満足であるとした2点以上の生徒の人数は、実験群が82人(80.3%)と統制群の45人(44.6%)より多いことが分かる。2点以上の生徒の人数について、両群の結果を直接確率計算で比較すると有意な差が見られた(両側検定: p=.00)。スケッチのルーブリックを作成した群は、スケッチの仕方を教師が説明しただけの群に比べ、スケッチの技能が高い生徒の割合が多いといえる。

(2) メモの作成

スケッチをした際に、生徒一人当たりが記述したメモの個数を示したものが図4である。

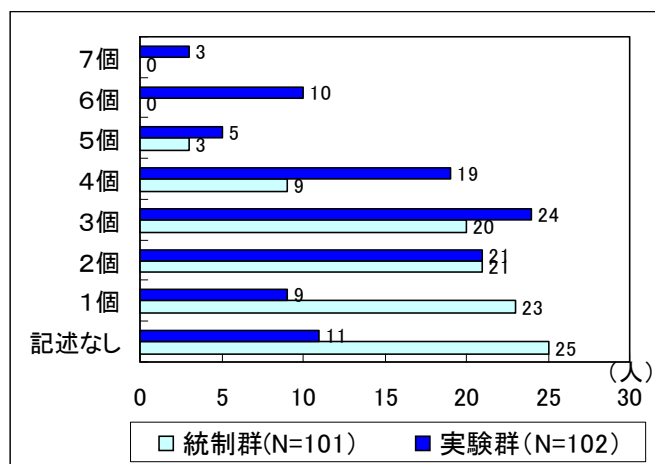


図4 一人当たりのメモの個数

6個以上記述した生徒は、統制群では0人にもかかわらず、実験群では13人もいることが分かる。また、3個以上メモを記述した生徒の割合は、実験群が61人(59.8%)いたのに対し、統制群では32人(31.6%)と少ないことが分かる。さらに、記述がなかった生徒は、実験群では11人であるが、統制群では25人と多いことが分かる。

次に、メモの記述(複数回答)を内容別にまとめ、それぞれの記述数を示したものが表3である。

メモの記述数は、実験群が305個と統制群の

表3 メモの記述内容

メモの記述内容	実験群	統制群
染色体の様子	94(59)	32(28)
他の細胞との大きさの比較	48(40)	3(3)
他の細胞との形の比較	10(10)	6(6)
染色体以外の細胞内部の様子	21(17)	11(8)
分裂している細胞の数・比	9(9)	3(3)
観察されたその他の記述	22(17)	19(18)
具体的でない記述	80(53)	68(49)
主観的な記述(きれい等)	21(15)	34(26)
合計	305(102)	176(101)

注. 単位は記述数。()内の数字は、記述した人数.

176個に比べ多かった。具体的でない記述や「気持ち悪い」、「きれい」といった主観的な記述を除いた学習のねらいに沿った記述についても、実験群では204個の記述があり、統制群の74個に比べ多くの記述がなされていた。メモのルーブリックを作成した実験群が、教師がメモの仕方を説明した統制群に比べ学習のねらいに沿ったメモが数多くとられていることが分かる。

生徒が記述したメモをメモの採点指針に基づいて調査者2人の合意に基づき採点した結果が表4である。

表4 メモの採点結果

	3点	2点	1点	0点	合計
実験群	43	18	28	13	102
統制群	10	15	42	34	101

注. 単位は人。

スケッチの技能と同様に、実験群は統制群に比べ3点がつく生徒が多く、統制群は1点しかつけられない生徒が実験群に比べ多いことが分かる。また、メモの記述としておおむね満足であるとした2点以上の生徒の人数は、実験群が61人(59.8%)と統制群の25人(24.8%)より多いことが分かる。2点以上の生徒の人数について、直接確率計算2×2で両群の結果を比較すると有意な差が見られた(両側検定:p=.00)。メモのルーブリックを作成した群は、メモの仕方を再確認しただけの群に比べ、より高い基準のメモを多くの生徒が作成できるといえる。

2. ルーブリックの作成が情意面に与える効果

(1) 評価の基準を事前に知ることに対する意識

観察の前に評価の観点を知ることができる授業を行った方がよいと思いますかという質問に対する生徒の回答は、表5のようであった。

評価の基準を知ることができる授業を「毎回行った方がよい」と回答した生徒が統制群に比較して、実験群に多いことが分かる。直接確率計算2×2で、「毎回行った方がよい」「時々行った方がよい」と評価の基準を知ることが肯定的に回答した生徒の合計数と、「あまり行わ

表5 評価の基準を知ることについて

選 択 肢	実験群 N=102	統制群 N=101
毎回行った方がよい	43	14
時々行った方がよい	50	49
あまり行わない方がよい	5	33
行わない方がよい	4	5

ない方がよい」「行わない方がよい」と否定的に回答した生徒の合計数について、両群の結果を直接確率計算2×2で比較すると有意な差が見られた(両側検定:p=.00)。評価の基準を事前に知ることが肯定的に捉えている生徒が否定的に捉える生徒の数は、統制群においても多いが、実際に授業で評価基準を生徒と教師が話し合いを持って授業を行った実験群ではそのよさを知ったものと考えられることができる。

(2) 学習結果に対する自信

生物の成長の仕組みを細胞レベルで自信を持って説明できますかという質問に対する生徒の回答は、表6のようであった。

表6 学習結果に対する自信

選 択 肢	実験群 N=102	統制群 N=101
説明できる自信がある	7	6
たぶん説明できる	52	36
あまり自信がない	40	49
説明できない	3	10

直接確率計算2×2で、「説明できる自信がある」「たぶん説明できる」と肯定的に回答した生徒の合計数と、「あまり自信がない」「説明できない」と否定的に回答した生徒の合計数について直接確率計算2×2で比較すると有意な差が見られた(両側検定:p=.02)。スケッチやメモのルーブリックを作成したことが、学習に対する自信に結びついたと考えることができる。

IV. 考察とまとめ

本研究では、細胞分裂の観察時に、ルーブリックを教師と生徒で作成する取り組みが、生徒の学習に与える効果を調べた。

その結果、スケッチやメモのルーブリックを作成した実験群は、教科書に記述された方法を確認しただけの統制群に比べ、スケッチやメモがいずれもより高い評価基準のものを作成していることが分かった。また、評価の基準を事前に知ることに対する意識は、実験群の生徒は肯定的であり、学習結果に対する自信も統制群に比べ高いことが分かった。ルーブリックを教師と話し合いながら作成することで、生徒一人一人がめあてを明確にし、基準を意識することで、学習の見直しを促し、より多くの生徒に教師がねらいとする高い基準のスケッチやメモが作成されたものと考えられる。

教師が評価の基準を持つだけでなく、生徒にも示し、生徒自らが自身の学習の目標を明確にしていくことが、学力を高めていくために必要であることが示唆される。

附記

本研究を遂行するに当たり、授業の実施をご快諾いただいたさいたま市立大原中学校の松本博校長先生をはじめとする先生方、及び生徒の皆さんに多大なるご協力をいただきました。心より感謝申し上げます。

なお、授業の記録の一部は「新しい理科授業の創造とその視点パートⅡ」、理科の教育、Vol.52, No. 6, pp.48-53, 2003, 日本理科教育学会第53回全国大会の発表においても予備的に考察されている。しかし、本格的な分析と議論は、本稿において初めてなされている。

引用文献

- 1) 加藤幸次：「評価活動のためのルーブリック」, 指導と評価 48 (2), 21, 2002.
- 2) 西岡加名恵：「ポートフォリオ評価法におけるルーブリックの位置づけ」, 教育目標・評価学会紀要Ⅱ, 2-12, 2001.

- 3) 益子典文・森田裕介：「科学教育におけるルーブリックの開発と利用に関する基礎的研究(1)：ルーブリックの利用が教師の学習者理解に及ぼす影響」, 日本科学教育学会年会論文集 25, 425-428, 2001.
- 4) 森田裕介・益子典文：「科学教育におけるルーブリックの開発と利用に関する基礎的研究(2)：米国におけるルーブリックの実践例」, 日本科学教育学会年会論文集 25, 429-430, 2001.
- 5) 梅澤実・西岡加名恵・喜多雅一・宮本浩子・原田知光：「ポートフォリオ評価法を用いたルーブリックの開発1：小学校4年生理科『木の観察記録』(上)」, 鳴門教育大学平成13年度教育研究基盤校費「教育研究支援プロジェクト経費」研究報告書, 2002.
- 6) 文部科学省：「確かな学力を育むわかる授業の創意工夫例」, 文部科学省初等中等教育局教育課程課教育課程企画室, 2003.
- 7) 前掲書 1), 21
- 8) The Vermont Institute for Science, Math and Technology. Understanding Assessment in Vermont's Schools, 1998. http://www.vismt.org/pub/Assess_Guide_guide.pdf.
- 9) 三浦登他：「新しい科学」, 東京書籍, 34, 2002.

(2005年9月27日提出)

(2005年10月 日受理)

SUMMARY

The Learning Effects of making a rubric by the teacher and a student : The Unit on 'Learning of division of cells'

Uetake Junior High School

Yasuhira TUKAMOTO

Faculty of Education, Saitama University

Makoto SHIMIZU

This research investigated the learning effects of making a rubric by the teacher and a student while observation.

As for the result, the group which made a rubric was making the sketch which high evaluation is made in, and a memo. Also, students were affirmative to know the standard of grading. And students had confidence to the result of learning too. By making a rubric, students became conscious to the target of studying, and reconsidering of studying was stimulated.