

<実践報告>

INTASC スタンダード・サイエンス版を活用した
教師の自己評価に基づく理科の授業改善

五十嵐俊子 日野市教育委員会
東原 義訓 信州大学教育学部附属教育実践総合センター

The Improvement of Science Class Based on the Teacher's Self
Evaluation Utilizing " INTASC Standards in Science"

IGARASHI Toshiko : HINO-City Board of Education

HIGASHIBARA Yoshinori : Faculty of Education, Shinshu University

研究の目的	楽しく、わかる理科の授業を実現するために、教師の自己評価に基づいて授業を改善するための方法を確立し、その効果を明らかにすること。
キーワード	小学校理科 授業改善 教師の自己評価 INTASC スタンダードのサイエンス版
実践の目的	教師の自己評価に基づいて、理科の授業改善を実践すること。
実践者名	第一著者が東京都教職員研修センターに所属時に担当した平成15年度東京都教育研究員（小学校理科部会）20名
対象者	実践者と同じ
実践期間	2003年4月～2004年3月
実践研究の方法と経過	米国のINTASCスタンダード・サイエンス版の考え方に基いて、理科の教師としての資質を10観点（理科の内容、子どもたちの発達と学習、多様な学習者、教授方略、学習環境、コミュニケーション、指導計画、評価、反省的実践家、協同・連携）から振り返る「理科の教師のための自己評価チェックリスト」を開発した。各観点は、模範となる具体的な行動や考え方を示した4項目のチェックリストから構成した。 自己評価に基づき、自分の課題を知り、授業改善の手立てを工夫し、半年にわたる実践を積み重ねた。
実践から得られた知見・提言	自己評価に基づき、自分の課題を知り、授業改善の手立てを工夫した結果、理科を教える教師として、視野が拡大すること、より多面的・客観的に自分を振り返ることができること、授業改善の意欲が増大すること、教師としての成長が子どもの成長につながることを示された。

1. はじめに

本稿は、平成15年度第48期東京都教育研究員小学校理科部会による、よりよい理科の授業を目指した研究をまとめたものである。

教師が日頃の自分の理科の授業を振り返るとき、過去の経験や勘に頼ることが多く、振り返りの視点が十分であるとは言い難い。そこで、本実践研究では、教師が自分の授業を振り返り、課題を見つけて、その課題を改善し、理科の授業の向上を図るために役立つチェックリストを作成した。チェックリストによる自己評価、相互評価に基づき、改善の視点と手立てを明確にして、実際の授業改善を試みた。その概要を本稿では述べる。

なお、このチェックリストがより客観的でバランスのとれたものとなるよう、すでに定評のある基準を求めた。参考にした『INTASC スタンダード・サイエンス版』は、現在アメリカ合衆国の多くの州で取り入れられており、「教員として満たすべき基準」を明らかにしている。表1は、INTASC スタンダード・サイエンス版の概要である。

表1 INTASC スタンダード・サイエンス版

観点	内容
1 理科の内容	理科の教師は、自分が教え、学習経験を創造することのできる、中心的な概念、探究の方法、応用すること、科学の学問領域(物理、化学、生物、地学)を理解している。その学習経験とは生徒にとって意味のある内容のあるものである。
2 子ども達の学習と発達	理科の先生は、子ども達がどのように学習し発達するのかを理解している。そして、知的、社会的、個人的発達を支援する学習機会を提供することができる。
3 多様な学習者	理科の教師は、子どもによって学習の仕方がどのように違うのかを理解している。そして、個々の多様な学習機会を創造する。
4 いろいろな教授方法	理科の教師は、批判的思考、問題解決、実践スキルについての子ども達の発達を促進するための、さまざまな学習指導方略を理解して用いる。
5 学習環境	科学の教師は、積極的な社会的相互作用、学習への活発な取り組み、自己の動機付けを促進するために、個人およびグループの動機付けや態度についての理解を用いる。
6 コミュニケーション	理科の教師は教室における積極的な探求、協働、協力的な相互作用を促進するために、効果的な言語、非言語的、メディアのコミュニケーション技術の知識を用いる。
7 指導計画	理科の教師は、教科内容・子ども・地域社会・教育目標に基づいて、学習指導を計画する。
8 評価	理科の教師は、学習者の知的・社会的・身体的な持続的な発達を評価し保証するために、形式的あるいは非形式的な評価方略を理解して用いる。
9 反省的実践家	理科の先生は、自分たちが他者(学生や保護者や学習コミュニティの中の他の専門家)に対して選択し活動した効果を絶えず評価する。
10 協働・倫理・連携	理科の教師は、子どもたちの学習や幸福を支援するために、学校の同僚、保護者、そしてよりよい広範囲なコミュニティーにおける機関との連携を促進する。

2. 研究の方法

20名の研究員が、次のステップで実践研究を進めた。INTASC スタンダード・サイエンス版を参考に、6つの各分科会がそれぞれ1つの視点を設定して授業改善に取り組んだ。

1) 文献研究により、教育評価についての共通理解を図った。文献をテキストに、レポート報告、協議を行った。

- 2) 目指すよりよい理科の授業の条件を明らかにした。
- 3) よりよい理科の授業を目指して、自己評価のためのチェックリストを作成した。この自己評価の観点は具体的な行動チェック項目とし、小学校のすべての教師が、適宜、自分の理科の授業を観点ごとに振り返ることができるようにした（図4）。
- 4) チェックリストによる自己評価から、自分自身の授業改善の指針と方策を明確にした。
- 5) 4)の視点で日々の授業の授業改善を図った。
- 6) 年6回の検証授業を実施し、研究員で相互評価を実施した。
- 7) 自己評価結果から1年間の教師としての成長を振り返った。

本稿では、各分科会が取り組んだ実践について概観し、この取り組みによって研究員がどのように変容したのかを明らかにする。また、チェックリストが一般の小学校教師にも役立つか、その自己評価の結果の特徴はどのようなものであるのかについて述べる。

3. 実践の成果

ここでは、各分科会が取り組んだ実践研究の報告から、改善の視点、改善の手立て、授業改善の成果と考察について、その要点を述べる。

3.1 「多様な学習者」の視点からの実践例

(1) 改善の視点

これまで、個に応じた指導の大切さを分かっているながらも、子どもたち一人一人がどのように思考するのかを把握しながら学習を進めることは少なかった。そこで、INTASCの3「多様な学習者」の考えに基づいて、子どもが「知」を創造するスタイルに合わせて学習を展開するという視点から授業を改善することを試みた。

(2) 改善の手立て

第3学年「じしゃく」の単元では、この発達段階の子どもたちがとられると思われる思考スタイルを明らかにするために、スターンバーグの「思考スタイル」理論を参考にした。例えば、調べ学習の際に順序立てて学習を行うタイプ、自分の思いついたことから学習を行うタイプ、発展としてのものづくりの際に、教科書に書かれている方法や教師が示した方法で行うタイプ、新しい方法を考えて行うタイプ等などである。その子の思考スタイルを同定するために、発言や行動を分類する規準を作成した。次に、子どもたちの思考スタイルを見取り、そのスタイルを授業に取り入れ、子どもたちが考えを創りやすい方法を選ばせるよう、思考スタイルに合わせた多様な指導・支援を組み込む学習展開を考えた。

(3) 授業改善の成果と考察

一人一人の思考スタイルに対応することで、一人一人が考えやすい、学習しやすい授業を行うことができた。また、子どもを見取る方法については、これまでは記録分析やペーパーテストなどにたよっていたが、思考スタイルを取り入れたことで、一人一人の子どもの行動を事前に想定する重要性に気付き、個に応じる指導方法についての視野が広がってきた。

今後の課題は、子どもの思考スタイルを大切にし、どの場面で思考スタイルにあった学

習方法を選択できるようにすることがより適切であるのかについて実証していくことである。また、子どもの思考スタイルは、一度決まったら変わらないものではなく、追究する課題によって、様々な経験により変化していくものであるから、時には、自分の思考スタイルと違う方法で考え、思考スタイルを広げることも大切である。

3.2 「教授方略」の視点からの実践例

(1) 改善の視点

第4学年の「季節と生き物」のように、子どもが年間を通して継続的な観察に取り組む際、興味・関心だけに任せて他の視点を明確にしていないと、意欲が継続できず、季節ごとの動物の活動や植物の成長と季節とのかかわりを十分にとらえることができないことが多い。そこで、INTASCの4「教授方略」の視点での授業改善を試みることにした。

(2) 改善の手立て

グループでの協同学習を取り入れるなど多様な指導法を実施する、学習理論に基づいた指導方法を実施する、メディア等幅広い教材・教具を組み合わせる等の手立てによって授業改善を試みた。

(3) 授業改善の成果と考察

協同学習を行うことで動植物の多様性や関係性への気づきが広がった。友達の見解によって自分の考えを確認し、自分の発見を友達に認められることで観察に対する意欲が高まったが、班における発表は人間関係に左右されることも多く、必要に応じて支援を行っていく必要があることも感じた。

また、観察や記録の仕方を学ばせ、「他のものと比べる（比較）」「同じ仲間を集める（関係付け）」などの視点を示すことで、「何を書けばよいかわからない」といっていた子どもたちも観察の視点をもって、意欲的に記録に取り組むことができた。このことから、かつて学んだ学習理論は実践と遊離したものではないことに気づき、実践に応用することを通して理論の有用性を実感することができた。

さらに、映像や動画の活用で、秋になって動植物が大きく変化してきたことを科学的な視点でとらえることができた。今後は、コンピュータを活用した協同学習、観察の視点を明らかにしたワークシートの作成、映像を取り込んだ個人の観察記録をコンピュータでポートフォリオとしてまとめる等の工夫の検討が必要である。

3.3 「学習環境」の視点からの実践例

(1) 改善の視点

第6学年『大地のつくりと変化』の単元では、地球規模でダイナミックに課題を解決していかなければならない。しかし、学校の立地条件や様々な事情で実際に地層などを観察したり、実験から問題を解決したりしていくことが難しい。これを理由に、教科書のみで授業を行う、テレビ、ビデオ教材、スライド等に頼りきってしまうということが多かった。そこでINTASCの5「学習環境」の視点での授業改善を試みることにした。

(2)改善の手立て

最初に、子どもたちが自由に探究できる場や機会として、コンピュータ、ビデオ、実物などを用意し、自由に探究できる「ワークショップ」を設けた。次に、学習への動機付けを高めるための雰囲気づくりの工夫として、「穴掘り体験」等の体験的な活動を積極的に行った。さらに、価値を共有したり、討論したりするために、全体で話し合う協同学習の場を設定した。

(3)授業改善の成果と考察

今回の授業改善により、子どもたちが自由に探究できる場を設定する際に、全員が満足し、有意義な学習の場になるように、教師は子どもたちの実態や生活経験などをしっかり把握した上で場の設定を工夫することが重要であることを学んだ。

子どもたちが主体的に取り組むためには、教師から分かりやすく教えることよりも、子どもたちが自由に探究する場や討論できる場などの「場」をいかに設定するかが重要であることが分かった。

また、協同学習については、発表に自信がない子や、話し合いが苦手な子には十分に応じることができなかった。今後の課題は、ワークシートを工夫したり、コンピュータを活用したりする等、情報交換の場を工夫することである。

3.4 「コミュニケーション」の視点からの実践例

(1)改善の視点

授業の中でコミュニケーションが大切な要素だと理解はしていても、教師主導による子どもたちの発表の羅列に終始することが多かった。そこでINTASCの6「コミュニケーション」の観点に基づき、多様なコミュニケーション活動を生かして、子どもたちが科学的な思考を深める授業に改善していこうと考えた。

(2)改善の手立て

目的に応じて多様なコミュニケーション活動を意図的に位置付けた。お互いの考えを関連付けて科学的思考が深まるように、同一の情報を瞬時に共有し、客観的な事実に基づいて考えを作っていく段階でコミュニケーション活動を積極的に取り入れた。

また、正確な科学用語・数値を用いたコミュニケーションを重視し、科学用語については、同じ言葉でも日常での意味と科学での意味が異なることを認識させていった。

(3)授業改善の成果と考察

第5学年「てこ」の単元において、共通体験や大型の絵カードやグラフ、キーワードを用いて概念を整理する方法などによって、子どもたちの科学的な思考の深まりを助けることができた。特に、コミュニケーションの手段として用いた大型の板書カードは効果があった。

科学用語については、日常の大きい・小さいという表現でなく、「小と中の間を正確に計ろう。」などの発言が多く出され、より客観的な定量的表現の必要性を子どもたちが感じていった。

今後、こういった考えを拡散・整理・収束させていくコーディネーターが研究の課題である。また、今回、コミュニケーションの場を設定することはできたが、一人一人の子どもたちが科学的な思考を深めることができたかという点ではまだ不十分である。効果的なコンピュータの活用等の手立ても考慮し、子どもたち同士が、コミュニケーションを通して科学的な思考を深め、理論を構築していけるようにすることが課題である。

3.5 「評価」の視点からの実践例

(1)改善の視点

これまでの評価は学習の過程における形成的な評価が不十分であり、知識・理解を中心とした単一な方法での評定になりがちであった。そこで INTASC の 8「評価」の目標を明確にし、個に応じた指導の充実のための評価を充実させた。

(2)改善の手立て

理科で身に付けたい能力の達成状況を知るために、何に着目し、どのようにして情報を収集すればよいのか、評価計画を作成し、“時期”“観点”“方法”を明確にして、計画的に評価を行った。またペーパーテストだけでなく、研究レポート、ポートフォリオ、パフォーマンステストなど目的に応じた評価方法を組み合わせて活用し、評価結果に基づき、目標・内容、指導方法、学習方法を改善するための方策を講じた。さらに、子どもたちの相互評価、自己評価も取り入れた。

(3)授業改善の成果と考察

第5学年「てこ」の単元において、評価計画に基づき、いくつかの方法で評価を行った。中でも、ポートフォリオ評価は子どもの抱えている興味・発見・疑問・思考の変化などを容易に見取ることができた。これにより、絶えず指導計画を修正しつつ授業を進行させ、形成的評価に基づく指導と評価の一体化の実現に近づくことができた。

また、子どもたちの自己評価・相互評価の機会を設けることで、一人一人が見通しをもって学習に取り組めるようになった。発展・補充学習の時間には、自己評価を基に自分でコースを選択し、一人一人が学習を深めていくことができた。

今後は、客観的で明確な評価のための児童のワークシートや自己評価シート等の活用法と、科学的な思考力の高まりにつながる自己評価・相互評価の在り方について、さらに研究する必要がある。

3.6 「反省的実践家」の視点からの実践例

(1)改善の視点

日頃の自分の理科の授業を振り返る際、今までのように過去の経験や勘に頼るのではなく、INTASC の 9「反省的実践家」の視点から、作成した自己評価チェックリストを用いて授業を振り返り、授業改善を試みた。

(2) 改善の手立て

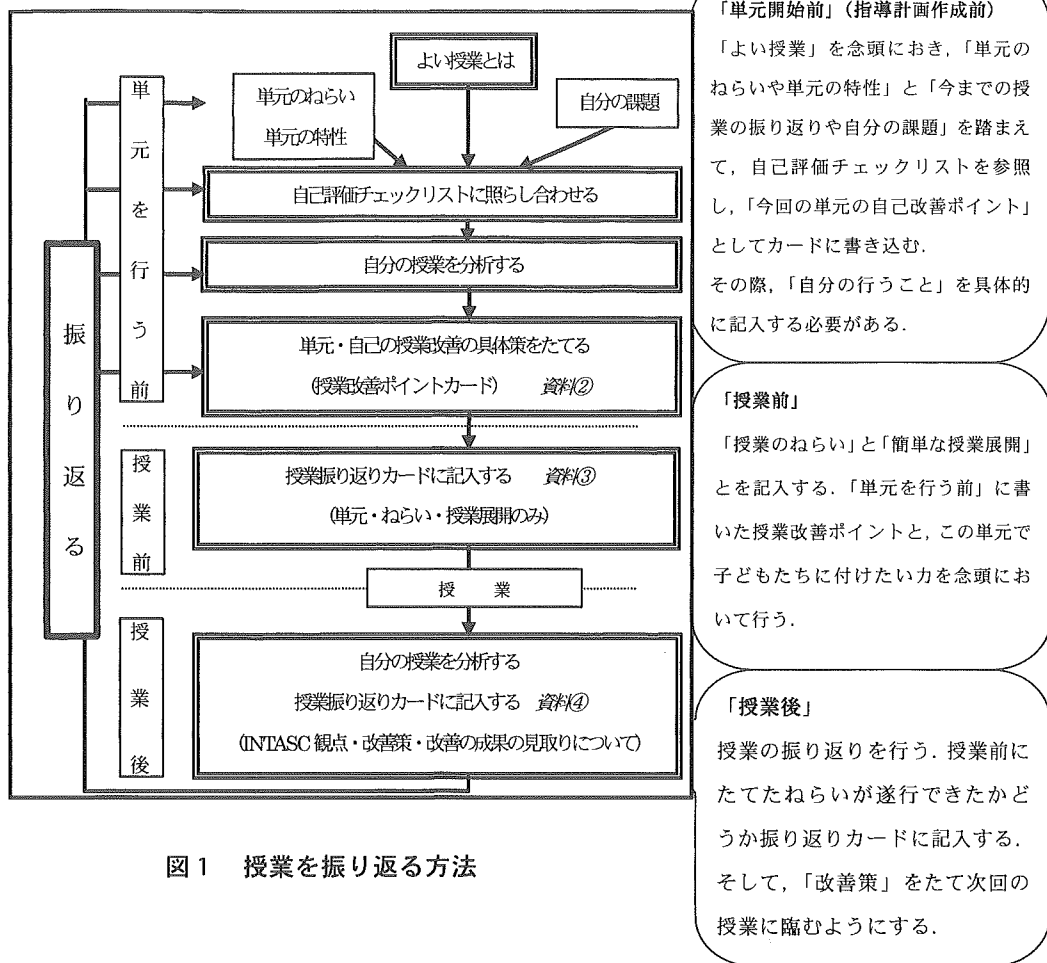


図1 授業を振り返る方法

(3) 授業改善の成果と考察

自己評価チェックリストの項目に照らし合わせると、ひとりよがりの授業改善ではなく、思い込みをなくし、バランスよく授業改善ができるようになることが分かってきた。具体的には、授業に対するアンテナが高くなり、科学にも関心が高まるようになった。さらにどこをどのように改善するかということを学年の先生や管理職に相談するようになってきた。そして、発問を吟味し子どもたちの活動をより見取る工夫を行うようになった。このような活動を地道に行うと、授業では、個に応じた場面が増えたという変化が見られるようになってきた。また、自分の授業をビデオに撮り分析することも試みた。自分の授業を客観的に見ることができ、改善点が明確になり、授業改善の一つのよい方法であることを実感した。

さらに、今後は授業改善を協同行う必要がある。自己評価だけでは評価が甘くなり、改善箇所も幅がせまくなってくることで、自分の意欲の持続も難しくなってくるからである。そこで、研究会や校内の教諭・管理職と協同して明確な視点をもった授業改善を行うようにしていくとより効果的であると考えます。

4. 考察と今後の課題

4.1 研究員の自己評価結果と今後の課題

図4の4月と11月の棒グラフは、分科会の活動として授業改善に取り組んできた研究員自身の自己評価の推移を示している。多くの項目で改善が見られ、広い視野から自分を振り返って理科の授業改善を試み、今まで以上に子どもに対する理解を深める努力をするようになった一方で、大学等で学んだ理論等や専門家、地域の施設等をまだまだ生かし切れていないという課題が残っていることを示している。

4.2 一般の小学校教師による自己評価結果

作成したチェック項目が一般の小学校教師に利用できるものかどうか都内の小学校20校、計100名の教師を対象に調査を行った。

その結果、多面的に授業を見る視点を知ることができたという感想が見られた一方で、意味の分かりにくい項目もあるという指摘もあった。図2は、全体の結果を示したものであり、教師としての経験年数ごとに示したものが図3である。

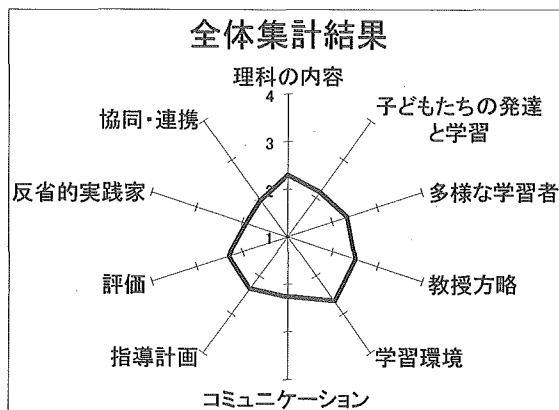


図2 100人の教師による自己評価結果（平均）

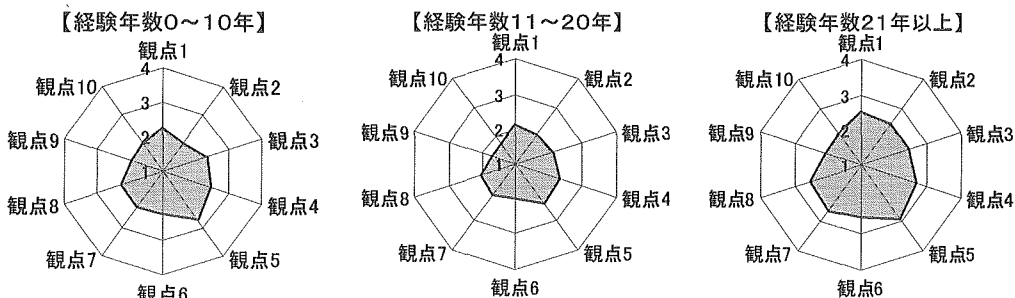


図3 経験年数による自己評価結果（平均）

経験年数0～10年は33名、11～20年は32名、21年以上は34名、不明1名。

図2、3から、年齢により達成度の違いはあるが、観点別の傾向にはほとんど違いが見られなかった。また、得点の低い観点は、普段の授業研究において目を向けることがあまりない観点と言え、授業研究の視点を拡大する必要性が示された。教師が自分で作成した観点でのみ自己評価していたのでは、このような偏りを見付けることは難しい。INTASCスタンダードサイエンス版を参考にすることにより、このような傾向がつかめたことに意義があった。

観点	チェック項目	4月		11月			
		1	2	3	4	5	6
1 理科の内容	①新聞などで、科学に関する記事がある場合には読むようにしている。	2.1	3.0	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②他社の理科の教科書、科学書籍、科学雑誌などに目を通している。	1.8	3.0	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③科学と技術や社会との関係を扱った書籍や記事などを読んでいる。	1.9	2.5	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④日常生活の中で理科の内容と関連付けられる事柄を見つけようとしている。	2.4	3.0	[Bar chart showing scores for April and November]			
2 子どもたちの発達と学習	①複数の代表的な学習理論について概要を説明できる。	1.6	2.2	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②発達心理学に基づいた各学年の子どもの著しい特徴を挙げることができる。	2.2	2.4	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③各学年の発達段階に応じて設定された理科の目標の違いを挙げることができる。	2.3	3.2	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④子どもたちがつまづきやすいところや間違えやすいところを予測できる。	2.3	2.8	[Bar chart showing scores for April and November]			
3 多様な学習者	①子どもたちの関心・知識・技能などの実態を把握するための調査をしている。	1.6	2.7	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②一人一人の学習のスタイルや特性を理解するための工夫をしている。	2.4	2.9	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③子どもたちの社会的、文化的な環境の違いについて理解している。	2.1	2.4	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④特別な支援を要する子どもの特性を理解している。	2.5	2.9	[Bar chart showing scores for April and November]			
4 教授方略	①グループ学習・協同学習・個別学習など多様な指導法を実施できる。	2.6	3.1	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②学習理論に基づいた指導法を実施できる。	1.5	2.1	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③実物・参考図書・コンピュータ・映像資料・視聴覚機器・専門家など幅広い教材・教具を組み合わせて指導できる。	2.4	2.9	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④指導・支援・コーディネート・見守りなど、学習内容や目的に応じて役割を変えることができる。	2.5	2.9	[Bar chart showing scores for April and November]			
5 学習環境	①子どもたちが自由に探究できる場や機会を与えている。	2.4	2.9	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②野外観察や理科室での実験を安全に実施できるよう対策を講じている。	2.5	2.9	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③学習への動機を高めるための雰囲気づくりを工夫している。	2.4	2.8	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④価値を共有したり、議論したりする共同学習の場を設定している。	2.3	2.7	[Bar chart showing scores for April and November]			
6 コミュニケーション	①言語、非言語、メディアなどの手段を、目的に応じて使っている。	2.1	2.7	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②現象を表現したり説明するために正確な表現や数字が重要であること、同じ言葉でも日常での意味と科学での意味が異なることを認識している。	2.0	2.8	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③科学的な思考や討論を促す発問や指示の方法を知っている。	2.0	2.6	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④カード・図・グラフ・コンピュータなどを用い、子どもたちが考えを伝え合って探究する機会を設けている。	2.1	2.8	[Bar chart showing scores for April and November]			
7 指導計画	①このシートに記述された他の観点を踏まえて指導計画を立てている。	1.3	2.6	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②学習指導要領に基づき、子どもたちが今学習していることが、どの学年のどの学習と関連しているかを把握して計画を立てている。	2.0	3.0	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③子どもたちの実態に合わせて指導計画を修正しながら実践している。	2.7	3.0	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④学校や地域の科学に関係する施設や自然を活用した指導計画を立てている。	2.1	2.5	[Bar chart showing scores for April and November]			
8 評価	①理科で身に付けたい能力の達成状況を知るためには、何に着目し、どのようにして情報を収集すればよいか知っている。	1.9	2.6	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②ペーパーテストだけでなく、研究レポート、ポスターセッション、パフォーマンステストなど目的に応じた評価方法を組み合わせて活用している。	2.4	2.9	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③評価結果に基づき、目標・内容、指導方法、学習方法を改善するための方策を講じている。	2.0	2.6	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④学習の過程に子どもたちの自己評価、相互評価を位置付けている。	1.9	2.8	[Bar chart showing scores for April and November]			
9 反省的実践家	①自分の授業やその効果について継続的に記録し、振り返る機会を設けている。	1.5	2.9	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②授業改善のために、自分の授業を参観してもらい、意見や助言を求める機会を計画的に設けている。	1.6	2.3	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③振り返りや助言に基づいて、具体的な方策を立て実施している。	1.7	2.5	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④理科の研究会や研修会に進んで参加している。	2.9	3.3	[Bar chart showing scores for April and November]			
10 協同・連携	①子どもたちが理科の知識を強化し、活用する機会を設けるために、学級を超えて、同僚、管理職、保護者、地域社会と連携している。	1.8	2.3	[Bar chart showing scores for April and November]			
	②地域の施設や人材の協力を得て理科の授業を実施している。	1.4	1.7	[Bar chart showing scores for April and November]			
	③博物館や大学などの科学または理科教育の専門家の助言を受けている。	1.1	1.6	[Bar chart showing scores for April and November]			
	④協同・連携を図る際に、子どものプライバシーや権利を尊重し、守っている。	2.8	3.0	[Bar chart showing scores for April and November]			

図4 理科を教える教師のための自己評価チェックリストと研究員の評価結果

このチェックリストは、INTASCスタンダード(サイエンス)に基づいて、各観点を具体的に自己評価するための項目を考案したものである。11月に、4月の自分と11月の自分を振り返る4段階評定(4:よくできている~1:できていない)の自己評価を実施した。図中の数字とグラフは研究員20名の4月、11月の平均値を示す。

5. おわりに

本研究で、作成した自己評価チェックリストに基づいて授業改善を試み、実践を積み重ねてきた結果、これまであまり自覚することのなかった理科の教師としての資質に正面から取り組む機会がもて、より多面的、客観的に自分を振り返ることができた。今後は、各分科会の実践成果から重要であると示された、教師集団による相互評価、学習理論やメディアの活用、形成的評価に基づく指導と評価の一体化の実現、コミュニケーションを成立させるための手段、児童が自由に探究する場や討論できる場の設定を心がけるとともに、作成した自己評価チェックリストが、多くの先生方の理科の授業改善に役立つように、さらなる改良を図りたいと考える。

文献

教育研究員，2003，平成15年度教育研究員報告書「小学校理科」，東京都教職員研修センター

INTASC，2002，スタンダード・サイエンス版，

<http://www.ccsso.org/content/pdfs/ScienceStandards.pdf>

(2004年4月30日 受付)