

学位論文

中国の初等理科教育の分析的研究
—学力の形成を基底にして—

孟 令紅

論文目次

序 章 問題の所在と本研究の目的・方法	1
第1節 本研究の背景	2
第2節 本研究の目的	13
第3節 本研究の方法	14
I 本研究の方法と内容	14
II 本研究の特色	15
第1章 中国の初等理科学力の現状	16
第1節 初等理科学力の構成要素	17
第2節 初等理科学力調査問題の作成	19
I 調査の目的	19
II 調査問題の構成と作成	19
III 調査対象と時期	23
第3節 初等理科学力調査の結果と考察	35
I 分析方法と結果	35
II 考察	39
第4節 中国の初等理科学力の現状	41
第2章 中国の初等理科カリキュラムの特徴	42
第1節 初等教育課程の構成	43
I 学校教育制度	43
II 初等教育課程の構成	43
III 本節のまとめ	50

第2節	初等理科カリキュラムの構成	51
I	目標	53
II	内容	56
III	授業時数	77
IV	評価の観点	89
V	本節のまとめ	91
第3節	中国の初等理科カリキュラムの特徴	92
第3章	中国の初等理科学習指導法の特徴	93
第1節	初等理科学習指導案の分析	94
I	分析対象となる学習内容の位置付け	94
II	初等理科学習指導案の分析	97
第2節	初等理科学習指導に関する実態調査	127
I	調査の目的	127
II	調査項目の構成と作成	127
III	調査対象と時期	128
IV	分析方法と結果	133
第3節	中国の初等理科学習指導法の特徴	145
第4章	中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴	147
第1節	初等理科学力に影響する潜在要因の設定	148
第2節	初等理科学力に影響する潜在要因の調査項目の作成	149
I	調査の目的	149
II	調査項目の構成と作成	149
III	調査対象と時期	151
第3節	初等理科学力に影響する潜在要因調査の結果と考察	157
I	分析方法と結果	157
II	考察	166
第4節	中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴	168

終章 本研究の総括と今後の課題	170
第1節 中国の初等理科教育の特徴	171
I 本研究の総括	171
II 中国の初等理科教育の特徴	175
第2節 今後の課題	177
引用・参考文献	178
付属資料	186
資料I 『九年義務教育全日制小学自然教学大綱（試用）』（訳）	186
資料II 指導案	206
資料III 調査問題	218
謝辞	236

序章 問題の所在と本研究の目的・方法

本章では、本研究の背景や目的を述べたとともに、本研究の方法と内容、及び本研究の特色を示した。

第1節 本研究の背景

1980年代までの中国における初等教育では、国語及び算数が重要な教科（主教科）であり、自然※はあまり重要ではない教科（副教科）とされていた。しかし、1986年に改訂された「全日制小学自然教学大綱」（日本の小学校指導要領理科に相当）をきっかけに、中国において、初等教育段階での理科教育の重要性が認識されるようになった（李, 1993；凌, 1995；田, 1996；人民教育出版社生物自然室, 1999）。このような変化が起こった要因として、1976年に「文化大革命」が終了するとともに、科学技術の現代化が進められることになり、この科学技術現代化の基礎を担うものとして、初等教育における理科教育が重視されるようになったことが考えられる。

上述の変遷について、中華人民共和国の建国（1949年）以来、教育部（日本の文部科学省に相当）によって改訂された6回の小学自然教学大綱の変遷を調べた。その結果、変遷はA目標の変遷、B内容の変遷、C初等教育における基礎教科の変遷の3点を挙げることができる。また、教学大綱と同様に教育部により改訂された小学校に関する10回の教学計画（小学校・中学校段階の総目標、各教科や活動の目標、試験やその実施に関する要求、各教科の授業時数と各学年の週当たりの授業時数表などが記載されている）の変遷を調べた。その結果、変遷はD授業時数の変遷、E学習学年の変遷の2点を挙げるができる。

上述の5点からの変遷をより明確にするため、中国の小学自然教学大綱、小学校に関する教学計画の概要を歴史的に検討する。

A 目標の変遷

中国では建国以来、教育部によって、小学自然教学大綱は6回改訂されており、名称は改訂ごとに異なる。その詳細を次頁の表0・1・1に示す。

※中国では、自然は、日本の小学校理科に相当する。ただし、中学校では、物理、化学、生物などに分科している。

表 0・1・1 中国小学自然教学大綱の名称の変化

改訂年	名 称
1950	小学自然課程暫行標準（草案）
1956	小学自然教学大綱（草案）
1963	全日制小学自然教学大綱（草案）
1977	全日制十年制学校小学自然常識教学大綱（試行草案）
1986	全日制五年制小学自然教学大綱
1992	九年義務教育全日制小学自然教学大綱（試用）

注：この表は中国教育部によって改訂された6回の小学自然教学大綱により作成したものである。

理科教育の目標の変遷を明らかにするために、6回にわたって改訂された小学自然教学大綱の教育目標を調べた。その結果を次頁の表0・1・2に示す。

この表0・1・2から、次のことがいえる。

1977年改訂の『全日制十年制学校小学自然常識教学大綱（試行草案）』では、その教育目標において、自然科学の知識を教授することが中心とされていた。しかし、1986年に改訂された『全日制五年制小学自然教学大綱』において、自然科学の知識の教授のみでなく、科学への興味や関心、及び科学を学び、科学を応用する能力、科学的自然観や科学的態度を育成することが中心とされている。

上述のことから、中国の初等理科教育の目標は1986年より、それまでの、自然科学の知識の教授を中心とした目標から、知識のみでなく、科学への興味や関心、及び科学を学び、科学を応用する能力、科学的自然観や科学的態度の教授を中心とした目標へと変化したといえる。

表0・1・2 中国小学自然教学大綱における目標の変化

改訂年	教育目標
1950	1. 基本的な自然現象及び生物などの自然常識の獲得、自然に対する迷信の克服、自然の理解、利用、改造、人民に奉仕した立場の樹立を行わせ、唯物主義世界観の初歩的基礎を築かせる。 2. 初歩的工業・農業生産の常識の獲得、科学的思想・方法・態度及び観察・研究・実験・創造の興味と能力の増進を促す。 3. 簡単な生理衛生及び一般の医薬の常識の獲得、保健や公共衛生を重視する意識と習慣を養う。
1956	初歩的自然科学の知識を教え、子どもの全面的発達を促進させる。 1. 身近に見られる自然の物体や現象に関する必要的、初歩的、具体的知識の獲得、子どもが理解できる自然の現象間の相互関連における段階的な認識させ、人間は自然を征服でき、自然は人間の意図で動かすことができることを理解させる。 2. 弁証唯物主義世界観の基礎の樹立から、迷信や偏見を打破させる。 3. 労働の意識、労働の習慣及び簡単な労働の技能を獲得させる。 4. 衛生の習慣と保健の技能を獲得させる。 5. 愛国主義の思想を獲得させる。 6. 観察の能力及び言語と論理思惟の能力を獲得させる。
1963	初歩的自然科学常識を教え、自然界や人類における自然の利用・改造に関する初歩的な認識から、知識の視野(領域)を拡大させ、科学を愛する人徳を育成し、さらに、学びや将来の労働のための基礎を築かせる。
1977	自然科学の簡単な基礎的知識を教え、自然界や人類における自然の利用・改造に関する初歩的な認識から、知識の視野(領域)を拡大させるとともに、政治思想の教育を行い、弁証唯物主義観を育成し、さらに、学びや将来の三大革命における運動のための基礎を築かせる。
1986	自然界の初歩的な認識、人類の自然界に対する探索、利用、改造、保護の初歩的な了解、自然科学の基礎的常識の獲得、科学への関心及び科学を学び、科学を応用する興味・能力の発展を促す。さらに、科学的自然観、科学的態度、郷里や祖国を愛する等の思想の薫陶を受け、心身ともに健全に発達することを促す。
1992	自然科学の簡単な基礎的知識を獲得させるとともに、科学への関心及び科学を学び、科学を応用する能力を育て、科学的自然観や態度を養い、郷里や祖国、大自然を愛する等の思想的道徳的教育を授け、心身ともに健全に発達することを促す。

注: この表は中国教育部によって改訂された6回の小学自然教学大綱により作成したものである。

B 内容の変遷

理科教育の内容の変遷を明らかにするために、6回にわたって改訂された小学自然教学大綱の教育内容（領域）を調べた。その結果を次頁の表0・1・3に示す。

この表0・1・3から、次のことがいえる。

1977年に改訂された『全日制十年制学校小学自然常識教学大綱（試行草案）』においては、教育内容について、「工業や農業及び日常生活に関わる重要な内容にすること」が記されている。一方、1986年に改訂された『全日制五年制小学自然教学大綱』においては、教育内容について、「科学、自然の性質をとらえ、子どもの科学的な態度に反映する内容にすること」が記されている。

上述のことから、中国の初等理科教育の内容は、1986年に改訂された小学自然教学大綱を境に、農業や工業及び日常生活に関係した内容から、系統的な科学の知識を重視する内容に変化したといえる。

C 初等教育における基礎教科の変遷

1977年に改訂された『全日制十年制学校小学自然常識教学大綱（試行草案）』においては、自然は「小学校段階での自然科学の知識を学習する主要な教科であること」が記されている。しかし、1986年に改訂された『全日制五年制小学自然教学大綱』においては、自然は「小学校段階で科学を啓蒙教育する重要な基礎教科であること」が記されている。

上述のことは、それまで国語や算数が主教科であり、自然は副教科とされていたのに対し、1986年以降、自然が国語や算数と同じ重要な基礎教科として明確に位置付けられたことを意味している（李, 1993；凌, 1995）。

表0・1・3-1 中国小学自然教学大綱の内容の変化（その1）

改訂年	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
1950	<ul style="list-style-type: none"> ・衛生常識 ・秋の生物生活習慣 ・春、夏の気候、生物変化と季節の衛生 	<ul style="list-style-type: none"> ・秋の気候 ・菜園 ・冬の天気の特徴、生物の変化と季節の衛生 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然現象 ・季節と農業の関係 ・衛生常識 ・農業常識 ・生活常識 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の常識 ・空気の常識 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌常識 ・天文地質常識 ・工鉱常識 ・生理衛生常識 ・生物進化常識 	
1956	<ul style="list-style-type: none"> ・四季 ・人体と保健 	<ul style="list-style-type: none"> ・樹林 ・菜園 ・保健 	<ul style="list-style-type: none"> ・果樹園 ・動物 ・保健 	<ul style="list-style-type: none"> ・重要な農作物 ・人体と保健 	<ul style="list-style-type: none"> ・水 ・空気 ・土壌 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉱物 ・電気 ・機械 ・保健
1963					<ul style="list-style-type: none"> ・水 ・空気 ・土壌 ・動物 ・植物 	<ul style="list-style-type: none"> ・人体と保健 ・鉱物 ・機械 ・電気 ・宇宙
1977					<ul style="list-style-type: none"> ・水 ・空気 ・動物 ・植物 	<ul style="list-style-type: none"> ・人体と保健 ・機械 ・声光熱 ・電気 ・宇宙

表0・1・3-2 中国小学自然教学大綱の内容の変化（その2）

改訂年	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
1986			<ul style="list-style-type: none"> ・水 ・空気 ・植物 ・動物 ・熱 ・宇宙 ・土壌 ・環境保護 ・自然日記 	<ul style="list-style-type: none"> ・動物 ・植物 ・生理衛生 ・力 ・宇宙 ・エネルギー源 ・環境保護 ・自然日記 ・空気 ・金属 ・機械 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境保護 ・宇宙 ・声光 ・岩石 ・エネルギー源 ・生理衛生 ・電磁気 ・情報 ・植物 ・動物 ・生物進化 	
1992	<ul style="list-style-type: none"> ・生物 ・人体 ・水・空気 ・力・機械 ・声・光・熱 ・電気・磁気 ・地球 ・宇宙 		<ul style="list-style-type: none"> ・生物 ・人体 ・水・空気 ・力・機械 ・声・光・熱 ・電気・磁気 ・地球 ・宇宙 		<ul style="list-style-type: none"> ・生物 ・人体 ・水・空気 ・力・機械 ・声・光・熱 ・電気・磁気 ・地球 ・宇宙 	

注：①1950年の小学自然教学大綱では、第1、2、3学年の自然教育は、国語及び各教科で行う。

②1956年の小学自然教学大綱では、第1、2、3学年の自然教育は、国語で行う。

③この表は中国人民教育出版社生物自然室編『小学自然教学法』（11-12頁）から引用したものである。

D 授業時数の変遷

自然の授業時数の変遷を明らかにするために、中国の建国以来、教育部により改訂された小学校に関する 10 回の教学計画を調べた。その結果を次頁の表 0・1・4 に示す。

この表 0・1・4 から、次のことがいえる。

初等教育段階における自然の授業時数は、1988 年より、272 時間となり、それまでで最も多くなっている。また、本研究の対象とした 6 年制において、総教科の授業時数に対する自然の授業時数の割合は、1994 年より 5.6% となり、それまでで最も高くなっている。

上述のことから、中国では初等教育における自然の授業時数が増加したといえるのは近年である。

E 学習学年の変遷

さらに、表 0・1・4 から、次のこともいえる。

1988 年以前の中国では、初等教育における理科教育は中、高学年から始められていた。そして、1988 年改訂の教学計画より、第 1 学年から始められるようになった。

上述してきた 5 点の中国の初等理科教育の変遷より、中国における初等理科教育の重要性が高まっていると考えられる。さらに、中国の初等理科教育が重視され、義務化されたのは近年のことであるといえる。このため、中国の初等理科教育の現状を分析し、その特徴をとらえることは今後の中国の初等理科教育を考える上で非常に重要なことであると考えられる。

表0・1・4 中国教学計画における自然授業時数の変化

改訂年	自然(年制)	各学年に配分される 週当たりの授業時数(時間)						自然授業時数 (時間)	教科総授業時 数に対する自 然の割合(%)
		一	二	三	四	五	六		
1952	自然(五年制)	—	—	—	3	3	—	228	4.6
1955	自然	—	—	—	—	2	3	170	3.4
1957	自然	—	—	—	—	2	2	136	2.6
1963	自然	—	—	—	—	2	2	142	2.1
1978	自然常識(五年制)	—	—	—	2	2	—	136	3.0
1981	自然(五年制)	—	—	2	2	2	—	216	4.7
1984	自然(城市小学)	—	—	2	2	1	1	204	4.1
	自然(農村小学)	—	—	2	2	2	—	204	4.1
1988	自然(六年制)	1	1	1	1	2	2	272	5.5
	自然(五年制)	1	1	2	2	2	—	272	5.9
1992	自然(六年制)	1	1	1	1	2	2	272	5.5
	自然(五年制)	1	1	2	2	2	—	272	5.9
1994	自然(六年制)	1	1	1	1	2	2	272	5.6
	自然(五年制)	1	1	2	2	2	—	238	5.6

注：①この表は課程教材研究所編『20世紀中国中小学課程標準・教学大綱汇编課程(教学)計画卷』により作成したものである。

②中国の小学校では、5年制と6年制は、年代によって変わる場合があり、現在でも、5年制と6年制は併存している。本研究は6年制を対象にする。

③1994年改定の教学計画により、週5日制が導入されている。

中国の初等理科教育の特徴を明らかにするための一つ方法として、他国との初等理科教育の比較を通して、中国の特徴を顕著化することを考えた。

このため、本研究では、中国と比較する国の条件として、以下の4点を設定した。

- ① 中国と同じように、国家として統一したカリキュラムを用いていること
- ② 義務教育を重視している国であること
- ③ 科学教育を重視している国であること
- ④ 義務教育や科学教育を重視することが評価されていること

これらの4つの条件にあてはまると考えられたのは日本である。上述の4つの条件から日本を取り上げた理由をより明確にすると、以下のようになる。

①について

日本では、教育課程の基準を文部大臣が公示する学習指導要領によるものとしている。このことから、日本は、国家として統一したカリキュラムを用いているといえる。

②について

日本は、義務教育を1886年から実施しており、中国より約百年早く開始している。このことから、日本は義務教育を重視している国といえる。

③について

日本は、1951年に産業教育が経済産業の発展及び国民生活の向上の基礎であるとして「産業教育振興法」を、1953年に「理科教育振興法」を、1995年に「科学技術基本法」をそれぞれ制定し、理科教育や産業教育の振興を推進し、国に科学技術政策を義務づけている（社団法人日本工学会, 1997）。このことから、日本は科学教育を重視している国といえる。

④について

日本の戦後の経済的躍進は、義務教育の普及、教育レベルの高い国民の素質と関係がある（社団法人日本工学会, 1997）。このことから、義務教育を重視することが評価されているといえる。また、過去3回にわたって行われた国際数学・理科教育調査（IEA「The International Association for the Evaluation of

Educational Achievement」)では、学力が世界的にみても上位にある(国立教育研究所, 1998)。このことから、科学教育を重視することが評価されているといえる。

一方、近年中国が開放政策を推し進めたことにより、諸外国において中国の学校教育に関する研究が行われるようになった。そこで、国際的な理科教育研究誌である『Journal of Research in Science Teaching』、『Science Education』、『School Science and Mathematics』、『International Journal of Science Education』、及び日本の代表的な理科教育研究誌である『理科の教育』、『理科教育学研究』、『科学教育研究』に1980年以降掲載された中国の理科教育に関する研究を抽出した。その結果、次のようなものが列挙できた。

Smith (1981a)、Smith (1981b)、Hurd (1982)、Swetz (1986)、Roger & Ronald (1988)、Roger ら(1992)、Guangzhou (1993)、林 (1994)、董・中村 (1995)、Wang & Staver (1996)、Wang ら(1996)、Boone (1997)、Wang (1997)、Wang (1998)、Lingbiao (1998)、陳・戸北 (1998)、趙 (1999)、陳・戸北 (2000)、趙 (2000)、金・磯崎 (2000 a)、金・磯崎 (2000 b)、金 (2002)。

これらの研究は主に、カリキュラムに関するもの、学力に関するものに大別することができた。このようにして整理した結果を次頁の表0・1・5に示す。

この表0・1・5から、次のことがいえる。

これらの研究においては、対象別に列挙すると、カリキュラムに関する研究には高等学校を対象とした陳・戸北 (2000)、中学校を対象とした Hurd (1982)、Swetz (1986)、Roger & Ronald (1988)、Roger ら(1992)、Wang (1997)、陳・戸北 (1998)、趙 (1999)、趙 (2000)、小学校を対象とした董・中村 (1995)があった。しかし、学力に関する研究は中学生を対象とした Wang (1998)のみであった。したがって、高校生と小学生を対象とした学力に関する研究は見られないようである。

以上の先行研究の整理から、初等理科教育において、学力という視点を基底にする研究は意義があると考えられる。

表0・1・5 理科教育に関する先行研究の概要

校種	カリキュラムに関する研究	学力に関する研究
高等学校	陳・戸北 (2000)	
中学校	Hurd (1982) Swetz (1986) Roger & Ronald (1988) Roger ら(1992) Wang (1997) 陳・戸北 (1998) 趙 (1999) 趙 (2000)	Wang (1998)
小学校	董・中村 (1995)	

注：この表は先行研究をまとめて作成したものである。

第2節 本研究の目的

前項で述べてきたことから明らかなように、これまで中国の初等教育段階の研究においては取り扱われていない学力を研究の基底として、中国の初等理科教育の特徴を明らかにすることは意義があると考えられる。

また、学力に関する Wang (1998)の研究は、国際数学・理科教育調査 (IEA) に基づいていた。この IEA 調査のパラダイムは Rosier & Keeves (1991) のものを用いている。Rosier & Keeves は、カリキュラムの次元として、「意図したカリキュラム (Intended curriculum)」、「実施したカリキュラム (Implemented curriculum)」、「達成したカリキュラム (Attained curriculum)」の3つの次元を提案している。これらは、それぞれ、国家レベルで作成されたカリキュラム、教師が行う実際の学習指導法、学習者が学校教育において獲得した知識や概念に対応するものである。そこで、本研究では初等理科学力を研究の基底に、Rosier & Keeves が用いた3つの次元の考え方を援用し、初等理科学力に影響するカリキュラムや学習指導法を検討することにした。

また、学力の国際比較を行う場合、例えば Hess & Azuma (1991)、Jaeger (1992)、Bracey (1996)などは、文化的な相違点からくる家庭環境や教育文化環境などの「潜在的カリキュラム (hidden curriculum)」の重要性を指摘している。

以上の考え方をもとに、本研究では、学力を研究の基底に、学力に影響する「カリキュラム」、「学習指導法」、「潜在要因」の3つの視点において日本との比較を行い、中国の初等理科教育の特徴を明らかにすることを目的とした。

第3節 本研究の方法と内容

I. 本研究の方法と内容

本研究では、中国の初等理科教育の特徴を明らかにするために、学力を基底にし、学力に影響する「カリキュラム」、「学習指導方法」、「潜在要因」という3つの視点から、日本と比較し、検討するという方法を用いることにした。このため、本論文は以下に示すように構成した。

序章	問題の所在と本研究の目的・方法
第1章	中国の初等理科学力の現状
第2章	中国の初等理科カリキュラムの特徴
第3章	中国の初等理科学習指導法の特徴
第4章	中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴
終章	本研究の総括と今後の課題

各章の研究の方法と内容は以下のように行った。

第1章においては、中国の初等理科学力の現状を明らかにするために、中日における初等理科学力調査を行い、その結果を比較した。この調査においては、初等理科学力をとらえる観点として、知識の単純再生（知識Ⅰ）、複数の知識の組み合わせ（知識Ⅱ）、実験とそれに付随する技能（実験技能）という3観点を用い、中日共通の内容が多いB区分「物質とエネルギー」において調査問題を作成し、両国において実施した。

第2章においては、中国の初等理科カリキュラムの特徴を明らかにするために、中日の初等理科カリキュラムの構成を「目標」、「内容」、「授業時数」、「評価の観点」という4つの視点から比較を行った。

第3章においては、中国の初等理科学習指導法の特徴を明らかにするために、まず、中日それぞれの学習指導案の比較を行った。また、初等理科学習指導法に対する教師の実際の意識を併せて検討するために、小学校の教師に対して、理科

学習指導法に関する実態調査を行った。

第4章においては、中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴を明らかにするために、中日における初等理科学力に影響する潜在要因の調査を行い、その構造の比較を行った。

終章では、各章の結果を整理し、中国の初等理科教育の特徴をまとめた。

II. 本研究の特色

これまで、中国の初等理科教育に関する研究では、カリキュラムの分析が中心であった。このため、本研究のように初等理科学力を研究の基底とし、その形成に影響する初等理科カリキュラム、初等理科学習指導法、潜在要因という3つの視点から中国の初等理科教育を検討した研究は見られない。

よって、本研究は、初等理科学力を研究の基底として、その形成に影響する初等理科カリキュラム、初等理科学習指導法、潜在要因という3つの視点を用いて中日を比較し、検討することから中国の初等理科教育の特徴を明らかにしたことにその特色があると考えられる。したがって、本研究の特色を、以下の3点に整理した。

1. 中日比較に基づいて、中国の初等理科学力の現状を明らかにしたこと
2. 中日比較に基づいて、中国の初等理科学力に影響する初等理科カリキュラム、初等理科学習指導法、潜在要因のそれぞれの特徴を明らかにしたこと
3. 初等理科学力を基底に、その形成に影響する多面的な側面から中日比較を行い、中国の初等理科教育の特徴を明らかにしたこと

第1章 中国の初等理科学力の現状

本章では、中国の初等理科学力の現状を明らかにするために、中日における初等理科学力調査を行い、その結果を比較する。

そこで、第1節においては、学力の構成要素の検討を行った。第2節では、作成、実施した学力の調査問題について述べた。第3節では、学力調査の結果を中日で比較し、考察を行った。第4節では、結果の中日比較から、中国の初等理科学力の現状について述べた。

第1節 初等理科学力の構成要素

本節では、初等理科学力の構成要素を検討するために、まず、序章で述べた学力に関する先行研究における理科学力のとらえ方、及び中国と日本それぞれの初等理科の評価の観点からとらえる初等理科学力のとらえ方を概観する。次に、本研究における初等理科学力をとらえる観点を抽出し、初等理科学力の構成要素を設定する。

序章で述べたように、学力に関する Wang (1998) 研究では、IEA 調査 (SISS : Second IEA Science Study) を用いていた。この IEA 調査問題 (SSIS) では、学力をとらえる観点を、知識、理解、応用の3つに分類していた (国立教育研究所, 1985)。

また、初等理科学力をとらえる観点は、初等理科の評価の観点を用いることが一つの方法と考えられる。そこで、本研究では、評価の観点を用いて学力を検討することにした。

中国と日本それぞれの初等理科の評価の観点からとらえる初等理科学力のとらえ方を概観するために、本研究を行った段階において中国の小学校で使用されていた 1992 年版「九年義務教育全日制小学自然教学大綱 (試用)」(以下、「小学自然教学大綱」と略記する)、及び日本の小学校で使用されていた平成元年版「小学校学習指導要領」、平成3年版「小学校児童指導要録」を調べた。その結果、中国の 1992 年版「小学自然教学大綱」に示されている評価の観点は「知識」「観察・実験・操作」の2つであった。また、日本の平成3年版「小学校児童指導要録」に示されている理科の評価の観点は、「自然事象への関心・意欲・態度」「科学的な思考」「観察・実験の技能・表現」「自然事象についての知識・理解」の4つであった。よって、中日共通の評価の観点として、「知識・理解」、「実験技能」を抽出した。したがって、本研究における初等理科学力をとらえる観点を中日共通の評価の観点にすることにした。なお、「知識・理解」には、「知識の単純再生」と「複数の知識の組み合わせ」の2つの側面が含まれている。そこで、初等理科学力をとらえる観点を、知識の単純再生 (知識 I)、複数の知識の組み合わせ (知

識Ⅱ)、実験とそれに付随する技能(実験技能)という3観点とし、これを初等理科学力の構成要素として設定した。

知識Ⅰ：知識の単純再生

知識Ⅱ：複数の知識の組み合わせ

実験技能：実験とそれに付随する技能

第2節 初等理科学力調査問題の作成

I. 調査の目的

初等理科学力調査は、中国の初等理科学力の現状を明らかにすることを目的とした。

II. 調査問題の構成と作成

1. 調査問題の構成

学力調査問題を作成するために、中国と日本の初等理科の内容を調べた。その結果、中日で共通の内容が多い領域がB区分「物質とエネルギー」であった。そこで、この中日で共通の内容が多いB区分において、前節で述べた学力の構成要素である知識Ⅰ、知識Ⅱ、実験技能の3観点から調査問題を作成した。

なお、調査問題は文部省（平成9年）が実施した教育課程実施状況調査、日本標準及び文溪堂が作成したテスト問題を参考にして作成した。これらの詳細を次頁の表1・2・1-1、及び次々頁の表1・2・1-2に示す。

表 1・2・1-1 調査問題の構成と意図（その1）

領域	出題番号	調査項目のねらい	知識Ⅰ	知識Ⅱ	実験技能	学年・学期	
						中国	日本
空気・水	1(1)(2)	空気は押し縮められるが、水は押し縮められないという知識を再生する	2			5・上 (学年・学期)	4・2 (学年・学期)
	2(1)(2)	水と水蒸気の変化に関する知識を再生する	2				
	3(1)	酸素や二酸化炭素の性質についての知識を再生する	1			5・下	6・1
	3(2)	実験結果を判断する			1		
熱	4	熱膨張冷収縮の知識を再生する	1			4・上	4・2
	5(1-3)	金属、水の温まり方及びその原理に関する知識を再生する	4				
	6	温度計の読み取り技能			1		
力	7(1-3)	てこ実験器で、てこのきまりに基づいた表現・表示をする		3		6・上	5・2
	8(1)(2)	てこのきまりに基づいて、シーソーを水平にする方法を考察するとともに、位置と重さの関係を計算でもとめる		3			
	9(1)(2)	道具の支点、力点、作用点を抽象化するとともに、帰納一般化する		4			
	10	おもりに関する実験データからの実験方法を考察する			1	6・上	5・3

表 1・2・1-2 調査問題の構成と意図（その2）

領域	出題番号	調査項目のねらい	知識Ⅰ	知識Ⅱ	実験技能	学年・学期	
						中国	日本
電磁気	11(1)	導体と絶縁体の知識を再生する	1			4・上	3・3
	11(2)	鉄が磁石に引き付けられる知識を再生する	1			3・下	
	12(1)(2)	乾電池1個の回路の知識を再生する	2			4・上	4・1
	13(1-3)	直列、並列電気回路を判断する		3			
	14(1)(2)	電熱線の働きを調べる実験装置を組み立て、実験結果を読み取る			2	5・下	6・3
	15	くぎが磁化するときの性質に関する知識を再生する	1			3・下	3・3
	16(1)	電磁石に関する簡単な知識を再生する	1			6・上	6・3
	16(2)(3)	電磁石における電流と極の関係を判断する		2			
	17(1)(2)	導線の巻き数と電磁石の強さの関係を調べる実験装置を考察する			3		
	18(1)(2)	電磁石の性質についての実験結果の意味付けをする			2		
計			16	15	10		
			41				

注：①知識Ⅰ、知識Ⅱ及び実験技能の枠内の数字は、調査（質問）項目数を示す。

②学年・学期：出題された学習内容が分配される学年・学期を指す。

また、学力調査問題の構成において、学力の構成要素別の問題数と割合を表1・2・2に示す。

表1・2・2 学力の構成要素別の問題数・割合

要素	問題数	全体の問題数に対する割合
知識Ⅰ	16	39%
知識Ⅱ	15	37%
実験技能	10	24%
合計	41	100%

この表1・2・2から、次のことがいえる。

知識Ⅰ、知識Ⅱ、実験技能に対応する問題はそれぞれ16問、15問、10問であり、全体の問題数に対する割合はそれぞれ39%、37%、24%である。

また、学力調査問題において、内容領域別の問題数や割合を表1・2・3に示す。

表1・2・3 学力調査問題の内容領域別の問題数・割合

領域	問題数	割合
空気・水	6	15%
熱	6	15%
力	11	26%
電磁気	18	44%
合計	41	100%

この表1・2・3から、次のことがいえる。

作成した調査問題は空気・水領域6問、熱領域6問、力領域11問、電磁気領

域 18 問であり、全体の問題数に対するそれぞれの領域の問題数の割合は、15%、15%、26%、44%である。

2. 調査問題

学力調査問題の具体的な内容は、次頁の調査問題用紙に示す。

Ⅲ. 調査対象及び時期

調査対象は、中国においては、協力が得られた北京市の小学6年生 196 名である。日本においては、協力が得られた東京都の小学6年生 115 名である。

調査時期は中国、日本共に 2001 年 3 月に実施した。

なお、有効回答者数は中国では 62 名、日本では 73 名であった。

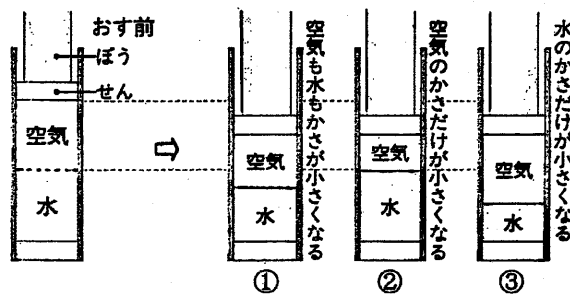
調査問題

これはテストではありません。あなたの成績(せいせき)にもまったく関係がありませんので、あなたの思うことを素直(すなお)に教えてください。なお、答えはこのアンケート用紙に直接書いてください。

(6)年()組()番 名前() (男・女)

1. 空気と水を入れて、せんを押します。

(1) 図のようにぼうでせんを押すとどうなりますか。次の①から③までの中から1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。



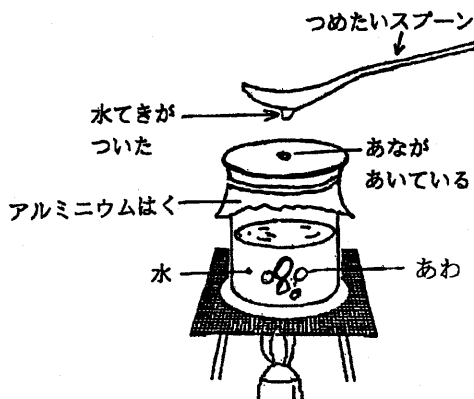
()

(2) (1)のようになったのはなぜですか。次の①から③までの中から1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。

- ①空気は押しちぢめられるが、水は押しちぢめられないから
- ②水は押しちぢめられるが、空気は押しちぢめられないから
- ③空気も水も押しちぢめられるから

()

2. 水を熱して、ふっとうさせたときのようすについて、答えましょう。

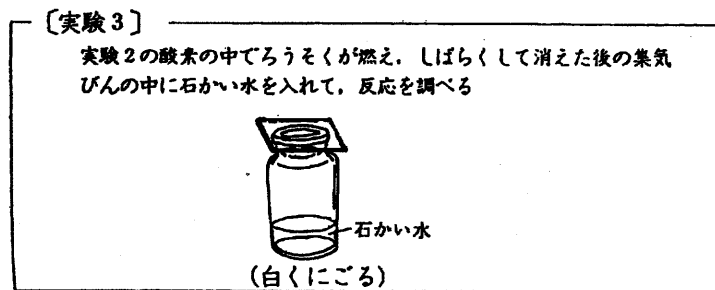
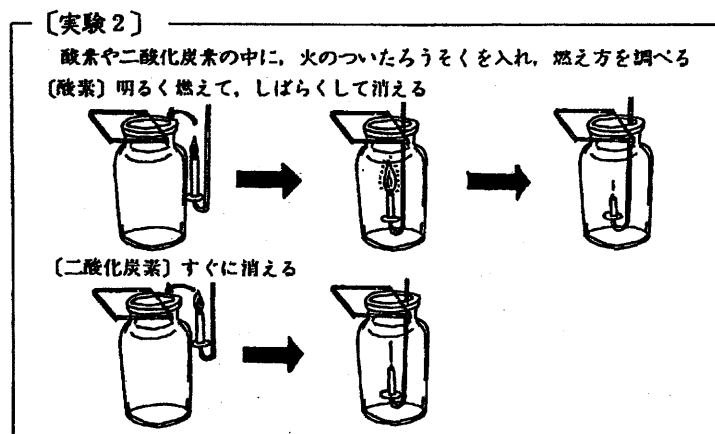
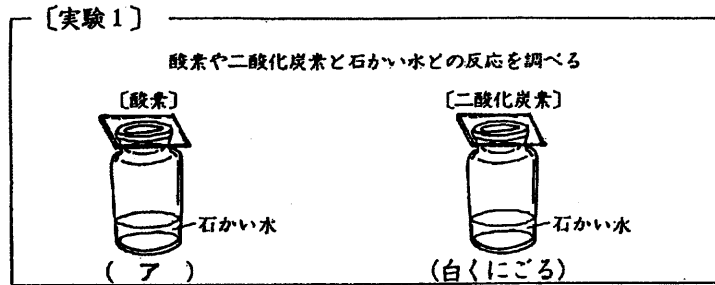


(1) ふっとうしているときに、水の中から出てくるあわは、なんですか。

()

(2) スプーンに水てきがつくのは、なぜですか。

3. 太郎さんは、酸素や二酸化炭素の性質を調べるために、次の3つの実験をしました。



(1) 実験1のアは、酸素の中に石かい水を入れてふったときの結果です。その結果を、次の

①から④までの中から1つ選んで、その番号を () の中に書きましょう。

- ①黒くにごる
- ②青むらさき色に変わる
- ③白くにごる
- ④変化しない

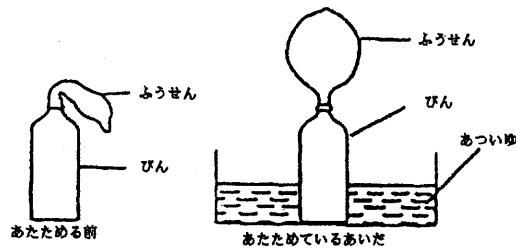
()

(2) 実験2と実験3の結果から、ろうそくが燃えるときの気体の変化について、どのようなことが考えられますか。次の①から④までの中から1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。

- ①ろうそくが燃えて、酸素が使われた
- ②ろうそくが燃えて、二酸化炭素ができた
- ③ろうそくが燃えて、ちっ素ができた
- ④ろうそくが燃えて、中の気体がなくなった

()

4. 下の図のように、ふうせんがびんの口にかぶせてあります。このびんを熱い湯の中に入れてしばらくするとふうせんは下の図のようにふくらみます。ふうせんがふくらむ理由を次の①から⑤までの中から1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。

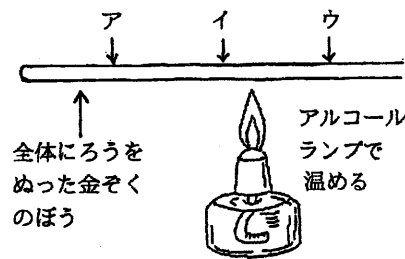


- ①びんの中の空気がふくらむ
- ②びんの中の空気がちぢむ
- ③びんの内側の空気のおす力がへる
- ④びんの外側の空気のおす力がへる
- ⑤ガラスびんがふくらむ

()

5. ものの温まり方について答えましょう。

(1) 金ぞくぼうに、ろうをぬり、図1のように温めると、ろうがとける順はどのようになるでしょうか。次の①から④までの中から、あなたの考えに近いものを1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。



- ①ア→イ→ウ
- ②イ→ウ→ア
- ③イ→ア→ウ
- ④ウ→イ→ア

()

図1

(2) 図2のように水をあたためたとき、どちらの温度が先に高くなりますか。次の①から③までの中から、あなたの考えに近いものを1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。

- ①エ
- ②オ
- ③同じ

()

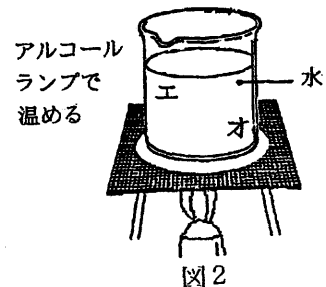


図2

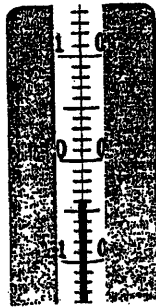
(3) (1)、(2)で答えたようになるのはなぜですか。次の①から⑤までの中から、あなたの考えに近いものを1つ選んで、その番号を()の中に入れてください。

- ①温めると、温められた部分から遠くの方へ順に温まっていくから
- ②温めると、温められた部分だけが温まっているから
- ③温めると、温められた部分が上へ動き、全体が温まっていくから
- ④温めると、温められた部分が下へ動き、全体が温まっていくから
- ⑤温めると、熱したところに関係なく、全体が同時に温まっているから

(1)で答えた理由 ()

(2)で答えた理由 ()

6.



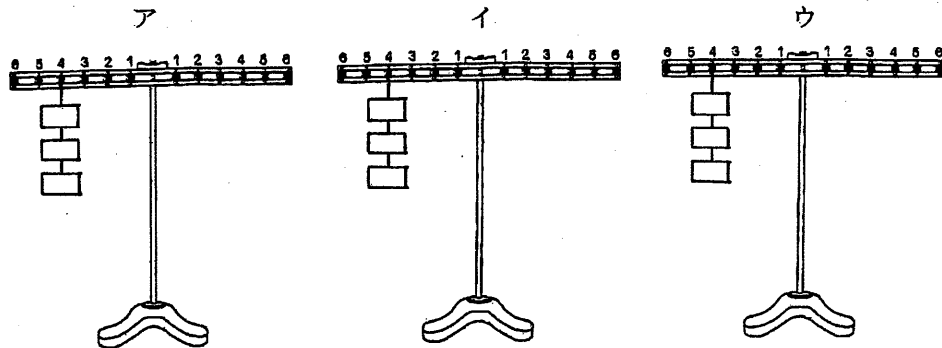
図は温度計である水の温度をはかったときの様子を示しています。目盛りを読んで、その温度を書きましょう。

() °C

7. 正子さんは、てこ実験器がどのようなときにつり合うのかを調べることにしました。

下のア、イ、ウのてこ実験器が水平になってつり合うように、それぞれの図の右側におもりをかきこみましょう。

ただし、おもりは同じ大きさで、同じ重さのものを使います。また、下げる位置は1か所だけとし、おもりをかきこむ位置と数は、ア、イ、ウでそれぞれ違えるようにしましょう。



8. 太郎さんとお姉さんとお兄さんの三人は、シーソーで遊んでいました。

(1) お姉さんと太郎さんが、図1のような位置にすわると、太郎さんのすわった方が下がりました。

お姉さんや太郎さんのすわる位置を変えて、シーソーを水平にするには、どうしたらよいと考えられますか。次の①から④までの中から、あなたの考えに近いものを2つ選んで、その番号を()の中に入れてください。

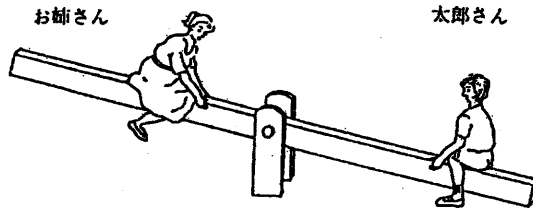


図1

- ① お姉さんの位置はそのままにして、太郎さんの位置を少し後ろにする
- ② 太郎さんの位置はそのままにして、お姉さんの位置を少し前にする
- ③ お姉さんの位置はそのままにして、太郎さんの位置を少し前にする
- ④ 太郎さんの位置はそのままにして、お姉さんの位置を少し後ろにする

() ()

(2) 今度は、図2のように同じはばでいすがならんでいるシーソーで、お兄さんが3の位置に、太郎さんが4の位置にすわるとつり合いました。

お兄さんの体重が約60kgとすると、太郎さんの体重は約何kgと考えられますか。次の①から④までの中から、あなたの考えに近いものを1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。

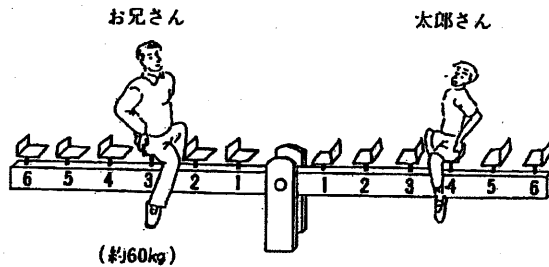


図2

- ①約 30kg
- ②約 35kg
- ③約 40kg
- ④約 45kg

()

9. 太郎さんは、図1のてこの支点、力点、作用点を図2のように記号で表すことにしました。

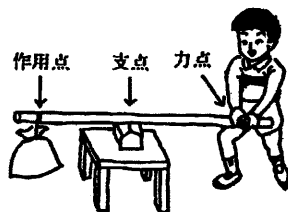


図1

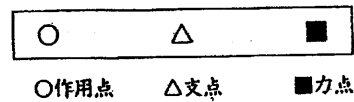
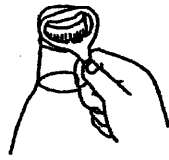


図2

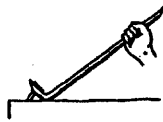
(1) てこのはたらきを使ったア、イ、ウの道具は、図2のような記号で表すと、どのようになりますか。下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。

ア せんぬき



()

イ くぎぬき



()

ウ つりざお



()

① ○ △ ■

③ △ ○ ■

② ○ ■ △

④ △ ■ ○

(2) (1)で答えた3つの道具から、この支点、力点、作用点の位置について、どのようなことがいえますか。次の①から④までの中から、あなたの考えに近いものを1つ選んで、その番号を () の中に書きましょう。

- ①どの道具でも支点の位置は決まっています、図2のようにまん中にある
- ②どの道具でも力点の位置は決まっています、図2のように一番右側にある
- ③どの道具でも作用点の位置は決まっています、図2のように一番左側にある
- ④道具の使い方によって支点、力点、作用点の位置が違う

()

10. 太郎さんたちは、おもりを転がして、おもちゃの自動車に当てて走らせるゲームをすることにしました。このとき、下の図のように三人は台の高さを変えて、おもりの重さ、レールの長さ、自動車の重さや形や大きさは同じにします。また、どの場合も、おもりはスタートの位置に静かに置きます。

〔太郎さんのゲーム〕



〔正子さんのゲーム〕



〔春夫さんのゲーム〕



	1回目	2回目	3回目
ア	30.3cm	36.6cm	31.0cm
イ	21.0cm	20.0cm	19.0cm
ウ	60.0cm	59.0cm	54.0cm

表のア、イ、ウは、それぞれ三人のゲームの結果を示しています。ウはだれのゲーム結果だと思いますか。その名前を () の中に書きましょう。

()

11. (1) 1個の電池と豆電球を図1のようにつないだとき明かりがつきました。図1の電気回路のアのところに、次の①から④のうちどれを入れたら、明かりがつきますか。明かりがつくものの番号を選んで、その番号を () の中に書きましょう。

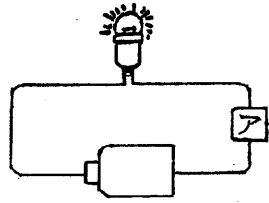


図1

- ① ケシゴム
- ② 鉄くぎ
- ③ つみき
- ④ ハンカチ

()

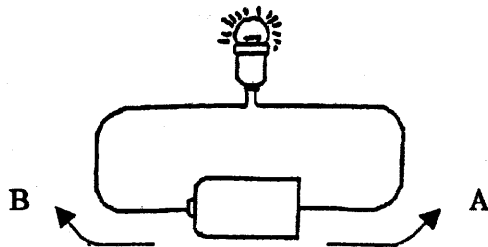
- (2) 下の①～④のものの中でじしゃくにつくものはどれでしょう。その番号を () の中に書きましょう。

- ①ケシゴム ②鉄くぎ ③つみき ④ハンカチ

()

12. 図のように、乾電池1つと豆電球1つをつなぐと、豆電球に明かりがつきました。

- (1) この時、電流の向きはAとBのどちらですか。答えを () の中に書きましょう。



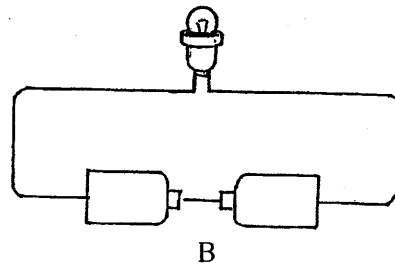
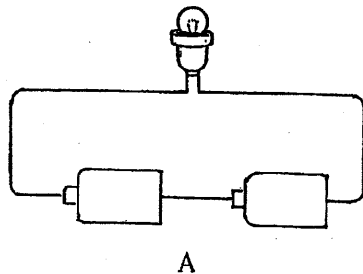
()

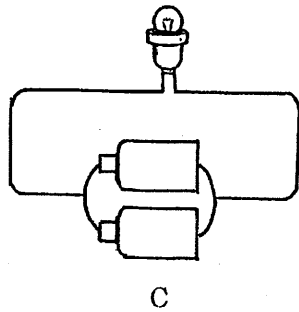
- (2)

また、乾電池の向きを逆にすると、豆電球に明かりはつきませんか。答えを () の中に書きましょう。

()

13. 以下の図のように、新しい乾電池2つと豆電球1つをつないでA、B、Cの3種類の回路を作りました。問12の、乾電池1つと豆電球1つをつないだ場合と比べて、豆電球の明るさが、(1)明るくなる回路、(2)ほとんど同じ回路、(3)つかない回路、をそれぞれA～Cの中から選びなさい。



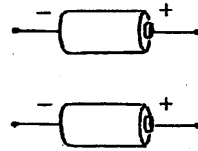
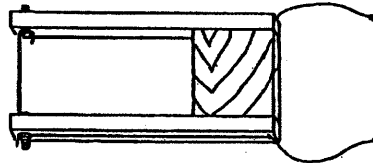
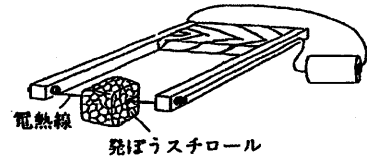


- (1) 明るくなる回路 ()
- (2) ほとんど同じ回路 ()
- (3) つかない回路 ()

14. 太郎さんは、右の図のように、1個のかん電池と電熱線、導線を使って、発ぼうスチロールカッターを作り、電流の強さと発熱について調べました。

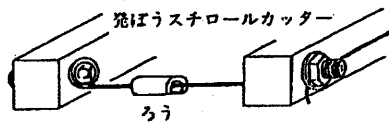
- (1) 太郎さんは、発ぼうスチロールカッターで、もっとはやく切れるように、かん電池を1個増やしました。どのようなつなぎ方をするとよいと思いますか。下の図に線を書き加えましょう。

発ぼうスチロールカッター



- (2) 今度は、かん電池1個と2個のときの発ぼうスチロールカッターについて、下の図のような実験をし、その結果を表にまとめました。

この表からどのようなことが考えられますか。あなたの考えに近いものを、次の①から④までの中から1つ選んで、その番号を () の中に書きましょう。

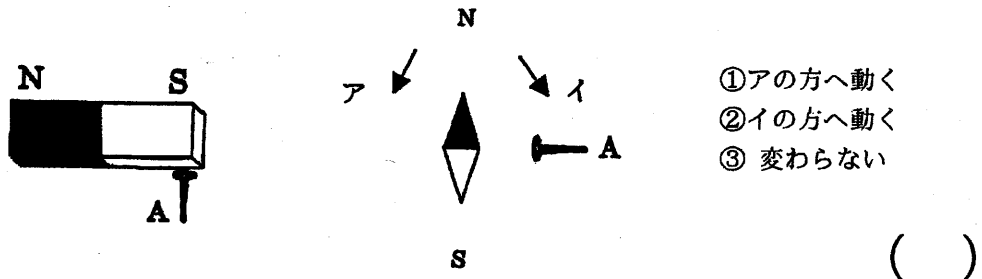


	ろうがとけ落ちるまでの時間	電流の強さ
かん電池1個	12秒	0.6A
かん電池2個	4秒	1.2A

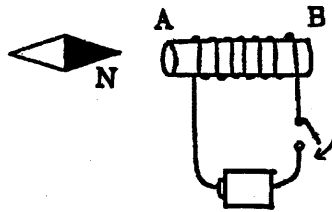
- ①かん電池1個の方が、流れた電流が弱いので、発熱のし方は大きい
- ②かん電池2個の方が、流れた電流が強いので、発熱のし方は大きい
- ③かん電池1個の方が、ろうがとけ落ちるまでの時間が長いので、発熱のし方は大きい
- ④かん電池2個の方が、ろうがとけ落ちるまでの時間が短いので、発熱のし方は大きい

()

15. 下の図のようにじしゃくのS極にしばらくつけておいた鉄くぎAを一度じしゃくからはなし、方位じしんのはりに近づけたら、はりのN極はどのようにになりますか。次の①から③までの中から正しいものを1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。



16. 図は、電磁石の片側に方位じしんを近づけた時のようすを表しています。



- (1) スイッチを入れる時、Aの側はどうなっていますか。次の①～④までの中から正しいものを一つ選んで()の中に書きましょう。

- ①N極になっている
- ②S極になっている
- ③N極、S極とはきまらない
- ④極はできない

()

- (2) 乾電池の向きを逆にした時、Aの側はどうなっていますか。次の①～④までの中から正しいものを一つ選んで()の中に書きましょう。

- ①N極になっている
- ②S極になっている
- ③N極、S極とはきまらない
- ④極はできない

()

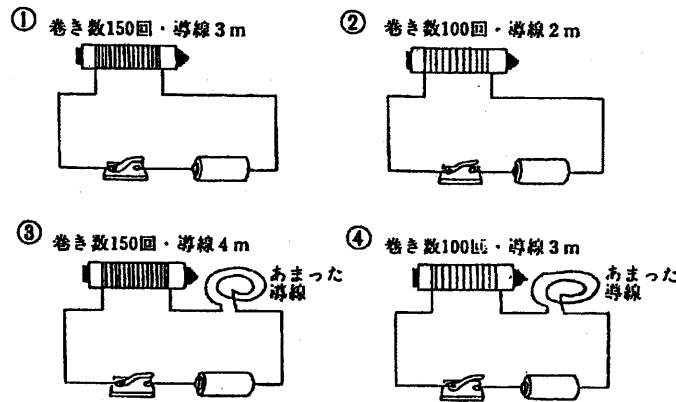
- (3) スイッチを切った時、Aの側はどうなっていますか。次の①～④までの中から正しいものを一つ選んで()の中に書きましょう。

- ①N極になっている
- ②S極になっている
- ③N極、S極とはきまらない
- ④極はできない

()

17. 正子さんは、導線の巻き数が電磁石の強さに関するのではないかと考え、次のような実験をすることにしました。

(1) 巻き数と電磁石の強さの関係を調べるには、次の①から④までのどれとどれを比べればよいですか。その番号を () の中に書きましょう。



(と)

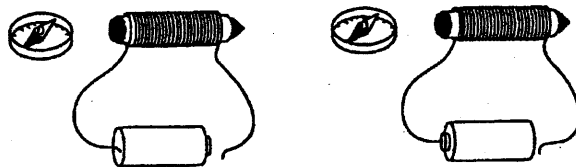
(2) (1)で選んだ電磁石の強さを調べるためには、どのような方法が考えられますか。次の①～④までの中から、2つ選んで、その番号を () の中に書きましょう。

- ①方位磁針で、どちらの極が電磁石に向いているかを調べる
- ②方位磁針の針がどれくらいふれるか、その角度を調べる
- ③鉄くぎがどれくらいつくか、その数を調べる
- ④鉄くぎがどれくらい長くついているか、その時間を調べる

(と)

18. 正子さんは、ストローに導線をまいてコイルをつくり、電磁石の性質を調べました。

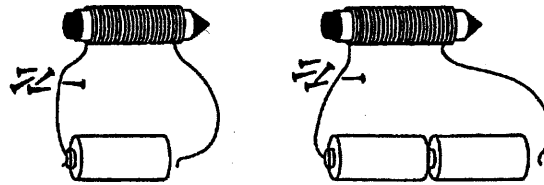
(1) 下の図の実験は、どのようなことを調べていると考えられますか。あなたの考えに近いものを次の①から④までの中から1つ選んで、その番号を () の中に書きましょう。



- ① 電流の流れる向きと電磁石の強さとの関係
- ② 電流の流れる向きと電磁石の極との関係
- ③ 電流の強さと電磁石の強さとの関係
- ④ 電流の強さと電磁石の極との関係

()

(2) 下の図の実験は、どのようなことを調べていると考えられますか。あなたの考えに近いものを次の①から④までの中から1つ選んで、その番号を()の中に書きましょう。



- ① 電流の流れる向きと電磁石の強さとの関係
- ② 電流の流れる向きと電磁石の極との関係
- ③ 電流の強さと電磁石の強さとの関係
- ④ 電流の強さと電磁石の極との関係

()

第3節 初等理科学力調査の結果と考察

I. 分析方法と結果

中日における初等理科学力の比較にあたっては、まず、問題ごとに正解を1点、不正解を0点として得点化を行い、調査問題の信頼性の検討を行った。そして、学力全体と学力の各構成要素という2つの視点から中日の比較を行った。

1. 信頼性の検討

学力調査問題の信頼性を検討するために、調査問題の信頼性係数（Cronbach α ）を算出した。その結果、中国が0.68であり、日本が0.73であった。したがって、本調査問題の内部一貫性は保証されたと考えられる。

2. 学力全体について

全体的な学力を把握するために、両国の総得点の分布と総得点の差という2つの視点から比較を行った。

（2-A）総得点の分布

両国の学力の総得点の分布状況を明らかにするために、被験者の総得点の分布を調べた。その結果を次頁の表1・3・1に示す。

この表1・3・1から、次のことがいえる。

正答率100～76%の割合は日本が中国より高く、75～51%の割合、50～26%の割合では中国の方が高い。なお、25～0%の割合は両国とも0である。

表 1・3・1 総得点の分布の比較 (%)

正答率	中国	日本
100～76	27.4	46.6
75～51	62.9	49.3
50～26	9.7	4.1
25～0	0	0

(2-B) 総得点の差

両国の学力における総得点の差の有無を明らかにするために、両国の学力の総得点の平均値を t 検定により比較した。その結果を表 1・3・2 に示す。

表 1・3・2 総得点の差の比較

	問題数	平均値		t 値
		中国	日本	
総得点	41	26.66	28.89	2.70**

** : p<0.01

この表 1・3・2 から、次のことがいえる。

学力の総得点は、日本の方が高く、両国の間に有意な差が認められた。

3. 学力の各構成要素について

設定した学力の構成要素である知識 I、知識 II、実験技能を中日で比較するにあたっては、各構成要素における得点の差、各構成要素の関連という 2 つの視点から比較を行った。

(3-A) 各構成要素における得点の差

各構成要素における得点の差の有無を明らかにするために、各構成要素における得点の平均値の比較を t 検定により行った。その結果を表 1・3・3 に示す。

表 1・3・3 各構成要素の得点の比較

区分	問題数	平均値		t 値
		中国	日本	
知識 I	16	11.34	11.43	0.29
知識 II	15	9.89	10.89	2.28*
実験技能	10	5.44	6.56	4.00**

** : $p < 0.01$ * : $p < 0.05$

この表 1・3・3 から、次のことがいえる。

構成要素ごとの比較においては、知識の単純再生により解答可能な問題である知識 I では、両国に有意な差はない。しかし、複数の知識の組み合わせを必要とする問題である知識 II 及び実験とそれに付随する技能が必要な問題である実験技能においては、いずれも日本の方が有意に高い。

(3-B) 各構成要素の関連

両国において、学力の構成要素である知識 I、知識 II、実験技能の間の関連を明らかにするために、因子分析を行った。その結果を次頁の表 1・3・4 に示す。

表 1・3・4 両国における各要素の因子負荷量

中国		日本	
区分	因子 1	区分	因子 1
知識 I	<u>0.88</u>	知識 II	<u>0.76</u>
知識 II	<u>0.58</u>	実験技能	<u>0.70</u>
実験技能	0.36	知識 I	<u>0.56</u>

この表 1・3・4 から、次のことがいえる。

両国とも 1 つの因子が抽出された。そこで、因子負荷量が 0.50 以上の項目を因子構成項目とすると、日本は 3 つのすべての構成要素が因子構成項目となる。しかし、中国は実験技能の因子負荷量が小さいため、因子構成項目は知識 I、知識 II の 2 つとなる。この結果から、日本においては知識 I、知識 II、実験技能のすべてが 1 つの学力構造にまとまっている。しかし、中国においては知識と実験技能が 1 つの学力構造にまとまっていない。

今まで述べてきたことから、学力の比較結果は以下の 5 点に整理できる。

- ① 学力の総得点の分布において、正答率 100～76% の割合では日本が中国より高く、75～51% の割合、50～26% の割合では中国の方が高い。なお、25～0% の割合では両国とも 0 である。
- ② 学力の総得点は、日本が高く、両国間に有意な差が認められた。
- ③ 学力の構成要素である知識 I は、両国の得点に有意な差はない。
- ④ 学力の構成要素である知識 II 及び実験技能では、日本の得点が高く、両国間に有意な差が認められた。
- ⑤ 日本では、学力の構成要素である知識 I、知識 II、実験技能が 1 つの学力構造にまとまっているのに対して、中国は 1 つの学力構造にまとまっていない。

II. 考察

本調査では、中国の初等理科学力の現状を明らかにすることを目的として、中日の初等理科学力の比較を行った。その結果、日本の方が中国よりも総得点が有意に高いという結果となった。序章でも述べたように、中国において初等理科教育が重視されるようになったのは近年である。このため、中国の初等理科学力を向上させるためには、教育環境の改善を継続して行う必要があると考える。

また、学力の構成要素別に中日の比較を行った結果、知識Ⅰにおいては両国に有意な差は認められなかった。しかし、知識Ⅱ、実験技能においては、中国よりも日本の方が有意に得点が高いという結果となった。そこで、このような結果となった原因を検討するために、両国の初等理科の評価の観点の趣旨を比較することにした。中国と日本の初等理科の共通の評価の観点である「知識・理解」、「実験技能」の2つの趣旨を次頁の表1・3・5に示す。

この表1・3・5から、次のことがいえる。

評価の観点である「知識・理解」について、日本の平成3年版「小学校児童指導要録」では、“自然事象の特徴や相互の関係、規則性などについて理解している”と示されている。これに対して、中国の1992年版「小学自然教学大綱」では、“了解”、“知道”及び“理解”の3段階に区分されている。

上述のことから、「知識・理解」の評価の観点では、中国は単純再生の知識を評価の重点に、日本は知識の組み合わせや相互の関連を評価の重点に置いているといえる。このような違いが、知識Ⅱの得点に有意な差が生じた一因ではないかと考える。

また、この表1・3・5から、次のこともいえる。

評価の観点である「実験技能」について、日本の平成3年版「小学校児童指導要録」では、自然事象を観察し、実験を計画、実施し、機械・器具などを目的に応じて工夫して扱うことや、それらの過程や結果を的確に表現することも要求している。これに対して、中国の1992年版「小学自然教学大綱」では、“初歩習得”と“習得”の2段階に区分されている。

上述のことから、「実験技能」の評価の観点では、中国は実験の操作を評価の重

点に、日本は実験の操作だけでなく、実験の過程を評価の重点に置いているといえる。このような違いが、実験技能の得点に有意な差が生じた一因ではないかと考える。

表 1・3・5 共通の評価の観点の趣旨の比較

観点	中 国	日 本
知識・理解	<p>了解：記憶する必要がなく、試験の対象にしない。</p> <p>知道：学習した知識の要点を話し、書くことができ、勉強した自然の事物を識別することができる。</p> <p>理解：学習した知識の道理が分かり、勉強した知識で自然界に存在する問題を初歩的に解釈することができる。</p>	<p>自然事象の特徴や相互の関係、規則性などについて理解している。</p>
実験技能	<p>初歩習得：教師の指導のもとで正確に操作できる。</p> <p>習得：独力で正確に操作できる。</p>	<p>自然事象を観察し、実験を計画、実施し、機械、器具などを目的に応じて工夫して扱うとともに、それらの過程や結果を的確に表現する。</p>

注：この表は中国教育部 1992 年版小学自然教学大綱及び日本旧文部省平成 3 年版小学校児童指導要録により作成したものである。

第4節 中国の初等理科学力の現状

中国と日本で共通の内容が多い領域であるB区分「物質とエネルギー」において、知識Ⅰ（知識の単純再生により解答可能な問題）、知識Ⅱ（複数の知識の組み合わせを必要とする問題）、実験技能（実験とそれに付随する技能が必要な問題）という3つの観点からとらえた学力調査を行い、分析した結果は、以下の5点に整理できる。

- ①学力の総得点の分布においては、正答率100～76%の割合では日本が中国より高く、75～51%の割合、50～26%の割合では中国の方が高い。なお、25～0%の割合では両国とも0である。
- ②学力の得点は、日本が高く、両国間に有意な差が認められた。
- ③学力の構成要素である知識Ⅰは、両国の得点には差はない。
- ④学力の構成要素である知識Ⅱ及び実験技能では、日本の得点が高く、両国間に有意な差が認められた。
- ⑤日本では、学力の構成要素である知識Ⅰ、知識Ⅱ、実験技能が1つの学力構造にまとまっているのに対して、中国は1つの学力構造にまとまっていない。

このことから、知識Ⅰ、知識Ⅱ、実験技能の3つの観点からとらえた、中国の初等理科学力の現状として、以下のことが明らかになった。

中国の初等理科学力のうち、暗記的要素の強い単純な学力については日本と大きな違いがない程度に育成されている。しかし、複数の知識を組み合わせたり、実験とそれに付随する技能のような応用的要素の強い学力については、日本と同程度に育成されているとはいえない。

第2章 中国の初等理科カリキュラムの特徴

本章では、中国の初等理科カリキュラムの特徴をより明確にするために、中日における初等理科カリキュラムの構成の比較から中国の初等理科カリキュラムの特徴を明らかにすることにする。また、中日における初等理科カリキュラムの構成を比較する前段階として、中日の初等教育課程の構成について概観する。

そこで、第1節では、中日における初等教育課程の構成を比較した。第2節では、中日における初等理科カリキュラムの構成を比較した。第3節では、中国の初等理科カリキュラムの特徴をまとめた。

第1節 初等教育課程の構成

本章では、中国の初等理科カリキュラムの特徴をより明確にするため、中日における初等理科カリキュラムの比較から中国の初等理科カリキュラムの特徴を明らかにすることにした。そこで、中日における初等理科カリキュラムを比較する前段階として、まず、中日における初等教育課程の構成を比較することにした。この比較においては、学校教育制度と初等教育課程の構成という2つの側面から行った。

I. 学校教育制度

現在の中国における学制は、日本と同様に小学校6年、中学校3年という6・3制^{*}であり、義務教育年限は9年間である。また、高等学校は3年制である。

II. 初等教育課程の構成

中日における初等教育課程の構成を明らかにするために、中国においては、1994年版の教学計画（実施新工時制対全日制小学、初級中学校課程（教学）計画進行調整的意見）を、日本においては、平成元年版の小学校学習指導要領を分析した。そして、初等教育課程の構成及び授業時数の配分について比較を行った。

1. 初等教育課程の構成

（1-A）中国

中国の初等教育課程は、国家规定課程及び地方配置課程という2つの区分から

^{*}中国においては、小・中学校段階では、6・3制とともに5・4制（小学校5年、中学校4年）も併存している。なお、本研究では、中国の6・3制を対象としている。

構成されている。そして、国家规定課程が教科類課程（教科構成）と活動類課程に分けられている（表2・1・1参照）。

表2・1・1 初等教育課程の比較

区分	中国	日本
国家规定課程	<ul style="list-style-type: none"> ・教科類課程 ・活動課程類 	<ul style="list-style-type: none"> ・教科 ・道徳 ・特別教育活動
地方配置課程	有	無

注：この表は中国教育部 1994 年版小学校に関する教学計画及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領により作成したものである。

この教科類課程（教科構成）において具体的な教科が規定されており、それらは、語文（日本の国語に相当）、社会、数学、自然（日本の理科に相当）、音楽、美術（日本の図画工作に相当）、労働（日本の家庭に相当）、体育、思想品德（日本の道徳に相当）の9教科から構成されている。

一方、活動類課程は、朝会（夕方の会）、少年先鋒隊（略称“少先隊”、7～15歳の少年で組織）、科学技術・文化・体育活動などから構成されている。

地方配置課程は、地域ごとに異なる経済や文化の発展に対応するため、及び地域ごとに異なった環境におかれている学生の教育に対応するために設けられており、各省、自治区、直轄市が当地の状況に応じて独自に配置する課程である（馬, 1992）。

（1-B）日本

日本の初等教育課程は、国家规定課程のみで構成されており、この国家规定課程が教科、道徳及び特別活動という3つの区分に分けられている（表2・1・1参照）。具体的な教科は、国語、社会、算数、理科、音楽、図画工作、家庭、体育、生活の9教科で編成されている。

(1-C) 比較

中日それぞれの教育課程の構成を分析した結果、両国ともに教科課程とは別に活動を行う課程が規定されていることが共通点として挙げられる。また、①中国では「地方配置課程」を設けているが、日本では設けられていないこと、②日本では、道徳は教科として規定されていないのに対して、中国では、日本の道徳に相当する思想品德が教科として規定されていることが相違点として挙げられる。

また、中国と日本の初等教育段階における教科は両国ともに9教科で構成されている。そして、共通の教科は国語、社会、算数、理科、音楽、図画工作、体育という7教科である。

2. 授業時数の配分

授業時数の配分の中日比較においては、初等教育課程の各区分に配分される授業時数及び各教科に配分される授業時数に分けて行うことにする。

(2-A) 各区分に配分される授業時数について

(2-A-1) 中国

中国の初等教育課程において、各区分に配分される授業時数及び各教科の授業時数や週当たりの授業時数の配分基準を次頁の表2・1・2に示す。

この表2・1・2から、次のことがいえる。

中国の小学校の総授業時数は5950時間であった。そのうち、教科に配分される授業時数は4828時間（総授業時数の81.1%）、活動に配分される時数は782時間（総授業時数の13.1%）、地方配置課程に配分される時数は340時間（総授業時数の5.7%）であった。

(2-A-2) 日本

日本の初等教育課程において、各区分に配分される授業時数及び各教科の授業時数や週当たりの授業時数の配分基準を次々頁の表2・1・3に示す。

表2・1・2 中国小学校の授業時数配分の状況

区 分		週当たりの授業時数						総授業時数	
		第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年		
国家 規定 課程	教科 類 課程	語文	9	9	9	8	7	7	1666
	社会	—	—	—	2	2	2	204	
	数学	4	5	5	5	5	5	986	
	自然	1	1	1	1	2	2	272	
	音楽	2	2	2	2	2	2	408	
	美術	2	2	2	2	2	2	408	
	労働	—	—	1	1	1	1	136	
	体育	2	2	3	3	3	3	544	
	思想品德	1	1	1	1	1	1	204	
	計	21	22	24	25	25	25	4828	
活動 課程 類	朝会（夕会）	毎日10分間							
	班団隊活動	1	1	1	1	1	1	204	
	科技文体活動	4	4	3	2	2	2	578	
地方配置課程		1	1	2	2	2	2	340	
週当たりの総時数		27	28	30	30	30	30	5950	

注：①この表は中国教育部1994年版小学校に関する教学計画から抜粋したものである。

②中国の小学校では1単位時間は40分である。（週5日制）

表2・1・3 日本小学校の授業時数配分の状況

区 分		週当たりの授業時数						総授業時数
		第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年	
教 科	国 語	9	9	8	8	6	6	1601
	社 会	—	—	3	3	3	3	420
	算 数	4	5	5	5	5	5	1011
	理 科	—	—	3	3	3	3	420
	音 楽	2	2	2	2	2	2	418
	図画工作	2	2	2	2	2	2	418
	家 庭	—	—	—	—	2	2	140
	体 育	3	3	3	3	3	3	627
	生 活	3	3	—	—	—	—	207
	計	23	24	26	26	26	26	<u>5262</u>
道 徳		1	1	1	1	1	1	209
特別教育活動		1	1	1	2	2	2	314
週当たりの総時数		25	26	28	29	29	29	<u>5785</u>

注：①この表は日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領により作成したものである。

②日本の小学校では1単位時間は45分である。(週6日制)

この表2・1・3から、次のことがいえる。

日本の小学校の総授業時数は5785時間であった。そのうち、教科に配分される授業時数は5262時間（総授業時数の91.0%）、特別教育活動に配分される時数は314時間（総授業時数の5.4%）、道徳に配分される時数は209時間（総授業時数の3.6%）であった。

（2-A-3）比較

初等教育課程の各区分に配分される授業時数の中日の差異を明らかにするため、上述した中日の各区分に配分される授業時数の比較を行った。その結果を、表2・1・4に示す。

表2・1・4 各区分に配分される授業時数の比較

	中国	日本
総授業時数	5950 時間	5785 時間
総教科授業時数 (総授業時数に占める割合)	4828 時間 (81.1%)	5262 時間 (90.1%)
活動に配分される時数 (総授業時数に占める割合)	782 時間 (13.1%)	314 時間 (5.4%)
地方配置課程に配分される時数 (総授業時数に占める割合)	340 時間 (5.7%)	—
道徳に配分される時数 (総授業時数に占める割合)	—	209 時間 (3.6%)

注：この表は中国教育部 1994 年版小学校に関する教学計画及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領により作成したものである。

この表2・1・4から、次のことがいえる。

小学校の総授業時数は中国の方（5950）が日本（5785）より多い。しかし、教

科に配分される授業時数は中国の方(4828)が日本(5262)より少ない。そして、活動に配分される時数は中国(782)の方が日本(314)より多いことが明らかとなった。また、中国では地方配置課程に配分される時数は782時間であり、日本では道徳に配分される時数は209時間であった。

(2-B) 各教科に配分される授業時数について

両国に共通の教科に配分される授業時数をまとめた。その結果を図2・1・1に示す。

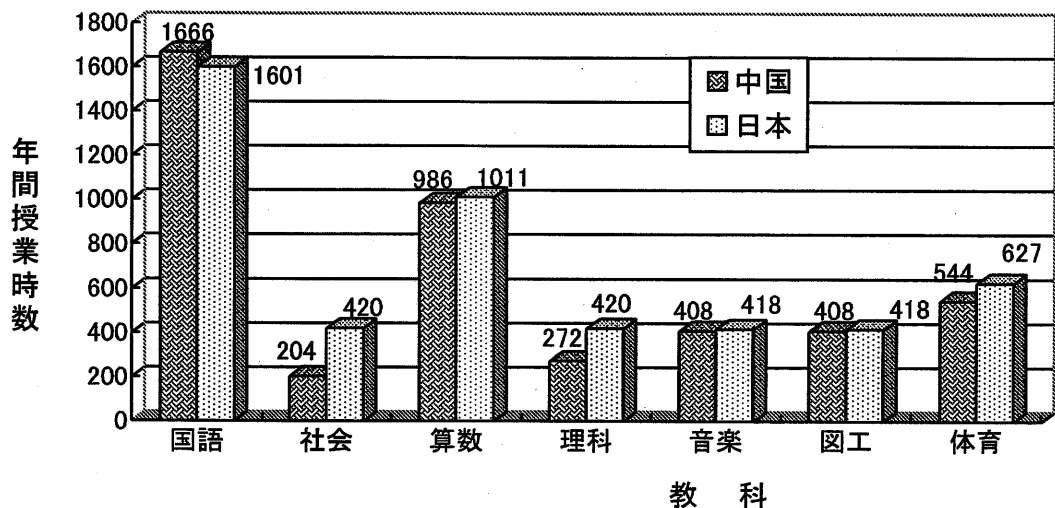


図2・1・1 小学校の各教科の総授業時数(1～6学年の合計)の比較

注：この図は中国教育部1994年版小学校に関する教学計画及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領により作成したものである。

この図2・1・1から、次のことがいえる。

語文(中国1666、日本1601)、算数(中国986、日本1011)、音楽(中国408、日本418)、図工(中国408、日本418)の4教科の授業時数は、中国と日本ではほぼ同様である。しかし、社会、理科、体育の3教科の授業時数は中国の方が日本より少ない。具体的には、社会の授業時数は、中国(204)が日本(420)の48.6%になっている。理科の授業時数は、中国(272)が日本(420)の64.8%になっている。体育の授業時数は、中国(544)が日本(627)の86.8%になっている。

Ⅲ. 本節のまとめ

本節では、中日における初等理科カリキュラムの構成を比較する前段階として、中国と日本の学校教育制度と初等教育課程（初等教育課程の構成及び授業時数の配分）の2つ側面について、比較を行った。その結果は、次の5点に整理できる。

A. 学校教育制度

①学校教育制度は、中日ともに小・中学校段階は6・3制である。ただし、中国では5・4制も併存している。

B. 初等教育課程の構成

B-1. 初等教育課程の構成について

②教育課程の構成においては、両国ともに教科課程とは別に活動を行う課程が規定されていることが共通点として挙げられる。また、中国では「地方配置課程」を設けているが、日本では設けられていないこと、及び日本では、道徳は教科として規定されていないのに対して、中国では、日本の道徳に相当する思想品德が教科として規定されていることが相違点として挙げられる。

③中国と日本の初等教育段階における教科は両国ともに9教科で構成されている。そして、共通の教科は国語、社会、算数、理科、音楽、図画工作、体育という7教科である。

B-2. 授業時数の配分について

④初等教育課程の各区分に配分される授業時数において、小学校の総授業時数は中国の方が日本より多い。しかし、教科に配分される授業時数は中国の方が日本より少ない。

⑤教科授業時数の配分において、教科に配分される授業時数は中国の方が日本より少ない。また、各教科に配分される授業時数においては語文、算数、音楽、図工の4教科の授業時数は、中国と日本でほぼ同様である。しかし、社会、理科、体育の3教科の授業時数は中国の方が少ない。

第2節 初等理科カリキュラムの構成

本節では、中国の初等理科カリキュラムの特徴を明らかにするため、中日における初等理科カリキュラムの構成の比較を行う。このため、中日における初等理科カリキュラムの構成の比較に関する先行研究を調べた。その結果、中日における初等理科カリキュラムの構成の比較を行う視点としては、目標、内容、授業時数という3つの視点が用いられていた(董・中村, 1995; 孟ら, 1998; 孟ら, 1999)。本研究では、これら3つの視点に評価の観点を加え、中日における初等理科カリキュラムの構成の比較を行うことにした。先行研究との具体的な違いについて、次頁の表2・2・1に示す。

この表2・2・1から、次のことがいえる。

本研究と先行研究におけるカリキュラム比較の視点の違いについては、以下の通りである。

目標については、先行研究では理科の目標のみが取り上げられていた。本研究では、さらに各学年の目標について中日で比較を行った。

内容については、先行研究では、学習項目数の量や共通・相違項目数が取り上げられていた。本研究では、さらに各分野の学習項目数、内容の範囲を加え、それぞれについて中日で比較を行った。

授業時数については、先行研究では、理科の総授業時数、学年ごとに配分される理科授業時数、小学校教科総授業時数に対する理科の割合が取り上げられていた。本研究では、さらに小、中学校理科の授業時数の状況、各分野に配分される授業時数、両国に共通の学習項目に配分される授業時数を加えて、それぞれについて中日で比較を行った。

また、先行研究では行われていなかったカリキュラム比較の視点として、評価の観点を加え、中日で比較を行った。

本研究では、このような視点から中日の初等理科(中国は自然と表記)カリキュラムの比較を行い、中国の初等理科カリキュラムの特徴を明らかにした。なお、これらの比較においては、中国は教育部1992年版『九年義務教育全日制小学自然教学大綱(試用)』(以下、「小学自然教学大綱」と略記)、及び1994年版『実

施新工時制対全日制小学、初級中学校課程（教学）計画進行調整的意見』（以下、「教学計画」を省略）を用いた。また、日本は旧文部省平成元年版『小学校指導書理科編』、及び平成3年版『小学校児童指導要録』を用いた。これらの詳細を以下に示す。

表2・2・1 先行研究と本研究の視点の違い

比較の視点	先行研究	本研究
目標	・理科の目標	・理科の目標 ◎各学年の目標
内容	・理科の学習項目数 ・共通・相違項目数	・理科の学習項目数 ・共通・相違項目数 ◎各分野の学習項目数 ◎内容の範囲
授業時数	・理科の総授業時数 ・学年ごとに分配される授業時数 ・小学校教科総授業時数に対する理科の割合	・理科の授業時数 ・学年ごとに分配される授業時数 ・小学校教科総授業時数に対する理科の割合 ◎小、中学校理科の授業時数の状況 ◎各分野に配分される授業時数 ◎両国に共通の学習項目に配分される授業時数
評価の観点		◎評価の観点

注：・をつけている項目は、先行研究にみられた視点を示す。

◎をつけている項目は、本研究で付加した視点を示す。

I. 目標

中日における理科の目標の共通点と差異点を明らかにするために、理科の目標及び各学年の目標について比較を行う。

1. 理科の目標

中国の理科の目標は、「理科の教育目的は自然科学の簡単な基礎的知識を獲得させるとともに、科学への関心及び科学を学び、科学を応用する能力を育て、科学的自然観や態度を養い、郷里や祖国、大自然を愛する等の思想道德の教育を授け、心身ともに健全に発達することを促す。」である。

一方、日本の理科の目標は、「自然に親しみ、観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」である。

これらの目標の比較にあたっては、大高・栗田（1988）が用いた情意面、認知面、技能面という3つの側面から行った。この比較の結果を次頁の表2・2・2に示す。

この表2・2・2から、次のことがいえる。

理科の目標の認知面、技能面においては両国に大きな違いはない。しかし、情意面においては、自然を愛する心情を育てることは両国に共通であるが、中国には郷里や祖国を愛する等の思想道德面も含まれている。また、日本の科学的な見方や考え方を養うことに対して、中国では科学的自然観や態度を養うことになっている。

2. 各学年の目標

中国における各学年の目標は、低学年では事物の顕著な個別の特徴を認識させ、中学年では同類事物の共通的な特徴を認識させ、高学年では事物や現象の変化の法則と様々な事物の間の内的な関連を認識させることと示されてる。

表2・2・2 初等理科の目標の比較

	中国	日本
認知面	自然科学の簡単な基礎的知識を獲得させる。	自然の事物・現象についての理解を図る。
技能面	科学への関心及び科学を学び、科学を応用する能力を育てる。	観察、実験などを行い、問題解決の能力を育てる。
情意面	科学的自然観や態度を養う。郷里や祖国、大自然を愛する等の思想道徳の教育を授ける。	自然に親しみ、自然を愛する心情を育て、科学的な見方や考え方を養う。

注：この表は中国教育部 1992 年版小学自然教学大綱及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領理科により作成したものである。

一方、日本における各学年の目標は第3学年では比較しながら自然の事物の性質を調べ、第4学年では条件と関係づけながら自然事象の変化を調べ、第5学年では変化の条件に目を向けながら調べ、第6学年では変化の要因などを互いに関係付けながら調べることと示されている。これらの比較を行った結果を次頁の表2・2・3に示す。

この表2・2・3から、次のことがいえる。

両国とも、事物の特徴や性質をとらえさせることから始めている。そして、高学年においては変化の法則性や条件、要因の抽出に基づく複雑な能力の育成を目指している点は共通しているといえる。しかし、中国では低学年、中学年、高学年ごとに大枠の目標を示しているのみであるが、日本では比較、関係付け、条件の変化、変化の要因などの一貫した問題解決の能力を重視した目標を学年ごとに示している。

表2・2・3 初等理科の各学年の目標の比較

	中 国	日 本
第1学年	事物の顕著な個別の特徴を認識させる。	
第2学年		
第3学年	同類事物の共通的な特徴を認識させる。	比較しながら自然の事物の性質を調べる。
第4学年		条件と関係づけながら自然事象の変化を調べる。
第5学年	事物や現象の変化の法則と様々な事物の間の内的な関連を認識させる。	変化の条件に目を向けながら調べる。(量的変化)
第6学年		変化の要因などを互いに関係付けながら調べる。(質的变化)

注：この表は中国教育部1992年版小学自然教学大綱及び日本『小学校新教育課程の解説理科』（奥井,平成元年）により作成したものである。

以上、両国の目標を、理科の目標と各学年の目標という2つの視点から比較を行った結果は、次の2点に整理できる。

- ①理科の目標において、認知面、技能面、情意面は両国で共通であるといえる。しかし、情意面では、中国は郷里や祖国を愛する等の思想・道徳面も含まれている。
- ②各学年の目標において、両国とも、事物の特徴や性質をとらえさせることから始め、高学年においては変化の法則性や条件、要因の抽出に基づく複雑な能力の育成を目指している点は共通であるといえる。しかし、日本では学年ごとに目標を示しているのに対して、中国では低学年、中学年、高学年ごとに大枠の目標を示している。

Ⅱ. 内容

中日における理科の内容の共通点と差異点を明らかにするために、内容の量、内容の範囲という2つの側面から中日比較を行う。

1. 内容の量

中日において、初等理科で取り扱う内容の量の違いを明らかにするために、まず、両国における学習項目数を調べる。次に、両国における分野の対応関係を明確にし、各分野の学習項目数を調べる。さらに、両国に共通の学習項目数を調べる。

(1-A) 理科の学習項目数

中日の初等理科の学習項目数を明らかにするために、中国の教育部 1992 年版「小学自然教学大綱」と日本の旧文部省平成元年版「小学校学習指導要領理科」を調べた。その結果、中国の初等理科の学習項目数は 203 であるのに対して、日本は 79 であった。このことから、中国では学習項目が日本よりも多いといえる。

(1-B) 各分野の学習項目数

初等理科の各分野における学習項目数を明らかにするために、まず、各分野の対応関係を明確にする。本分析では、生物分野、物理・化学分野、地学分野という3つの分野を設定した。

中国の初等理科の内容は①生物、②人体、③水・空気、④力・機械、⑤音・光・熱、⑥電気・磁気、⑦地球、⑧宇宙の8領域である。一方、日本の初等理科の内容はA「生物とその環境」、B「物質とエネルギー」、C「地球と宇宙」の3区分である。これらの内容を設定した生物分野、物理・化学分野、地学分野の3分野に整理した。その結果を表2・2・4に示す。

表2・2・4 理科内容の中日の対応関係

分野	中国	日本
生物分野	①生物 ②人体	A「生物とその環境」
物理・化学分野	③水・空気 ④力・機械 ⑤音・光・熱 ⑥電気・磁気	B「物質とエネルギー」
地学分野	⑦地球 ⑧宇宙	C「地球と宇宙」

注：この表は中国教育部 1992 年版小学自然教学大綱及び日本旧文部省平成
元年版小学校学習指導要領理科により作成したものである。

この表2・2・4から、次のことがいえる。

中国の①生物、②人体の領域と日本のA区分「生物とその環境」は生物分野に相当し、中国の③水・空気、④力・機械、⑤音・光・熱、⑥電気・磁気の領域と日本のB区分「物質とエネルギー」は物理・化学分野に相当し、中国の⑦地球、⑧宇宙の領域と日本のC区分「地球と宇宙」は地学分野に相当する。

次に、中日における各分野の学習項目数の違いを明らかにするために、初等理科における学習項目の具体的内容を調べた。その概観の結果を、次頁の表2・2・5に示す。その具体について、生物分野、物理・化学分野、地学分野ごとの中日比較を次々頁からの表2・2・6-1、表2・2・6-2、表2・2・6-3にそれぞれ示す。

表2・2・5 初等理科の学習項目の具体的内容の中日の対応関係の概観

分野	中国		日本
生物分野	① 生物	植物	A (区分) 3 (学年) (1) ア、イ A 4 (1) ア、イ A 5 (1) ア、イ A 6 (1) ア、イ
		動物	A 3 (2) ア、イ A 4 (2) ア、イ A 5 (2) ア、イ A 6 (2) ア、イ、ウ
	② 体		A 3 (3) ア、イ A 4 (3) ア、イ A 5 (3) ア、イ A 6 (3) ア、イ
物理・化学分野	③ 水・空気	水	B 4 (1) ウ B 5 (1) ア、イ、ウ B 6 (1) ア、イ、ウ、エ C 4 (1) ア、イ、ウ C 4 (2) ア、イ C 5 (1) ア、イ
		空気	B 3 (1) ア、イ B 6 (2) ア、イ、ウ
	④ 力・機械	力	B 4 (2) ア、イ B 5 (3) ア、イ
		機械	B 5 (2) ア、イ、ウ
	⑤ 音・光・熱	音	B 3 (2) イ
		光	B 3 (2) ア
		熱	B 4 (1) ア、イ
	⑥ 電気・磁気	電気	B 3 (3) ア B 4 (3) ア、イ B 6 (3) ウ
磁気		B 3 (3) イ、ウ B 6 (3) ア、イ	
地学分野	⑦ 地球	地球	C 3 (1) ア、イ、ウ C 3 (2) ア、イ C 6 (2) ア、イ、ウ
	⑧ 宇宙	宇宙	C 5 (2) ア、イ、ウ C 6 (1) ア、イ、ウ、エ

注：この表は中国教育部 1992 年版小学自然教学大綱及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領理科により作成したものである。

表2・2・6-1 生物分野における学習項目の具体的内容の中日比較

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
① 生物	<p style="text-align: center;">植物</p> <p><u>低学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎身の回りによく見られる草花や樹木 ◎根、茎、葉、花、果実、種子の外部形態 ◎大多数の植物は根、茎、葉、花、果実、種子の6種の器官からなる <p><u>中学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・茎の共通的特徴 ◎完全花は萼片、花弁、雄蕊、雌蕊の4部分からなる ・果実の共通的特徴 ・果実は肉果と干果に分けられる ・植物標本の採集と圧搾の方法 <p><u>高学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎根は植物を固定し、水分と養分を吸収する作用がある ◎茎は水分、養分を輸送する作用がある ◎葉は蒸散の作用がある ◎葉には葉緑素が含まれている 	<p><u>第3学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎植物の育ち方には一定の順序があり、種子のほかに根や茎などから育つものがあること。 ◎植物の体は根、茎、葉などからできていて、それらのつくりには種類によって特徴があること。 <p><u>第4学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物の運動や成長は、天気や時刻などによって違いがあること。 ・植物の成長は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあること。 <p><u>第5学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎花にはおしべやめしべなどがあり、花粉が柱頭につくと結実して種子ができること。 ◎植物は、種子の中の養分を基にして発芽し、成長には日光や肥料などが関係していること。

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<p>◎緑の葉は光の照射のもとで養分を作る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・花粉は昆虫や風の助けを借りて伝播する ・果実の形成 ・根、茎による繁殖 ・種子の構造 <p>◎種子の芽ばえの条件とその経過</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物体は細胞からなる <p style="text-align: center;">動物</p> <p><u>低学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いくつかのよく見られる動物(昆虫、軟体、魚、鳥、両生、哺乳類動物)の外形的特徴、活動様式 <p><u>中学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎昆虫の外形の共通的な特徴 ◎昆虫の一生には変態の経過がある ・害虫と益虫 ・益虫の保護 ・昆虫標本の作製方法 ・魚類の外形と繁殖の共通的な特徴 ・両生類の外形と成長発育の共通的な特徴 ・トノサマガエルとヒキガエルの保護 ・爬虫類の外形と繁殖の共通的な特徴 ・鳥類の外形と繁殖の共通的な特徴 ・鳥類の保護 	<p><u>第6学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎根、茎及び葉には、水や養分の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散していること。 ◎葉に日光が当たってできたでんぷんは、成長のために使われたり、いもや種子などに蓄えられたりすること。 <p><u>第3学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎昆虫の育ちには一定順序があり、成長の過程や種類によって食べ物に違いがあること。 ◎昆虫の体は頭、胸及び腹からできていて、それらのつくりには種類によって特徴があること。 <p><u>第4学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動物の活動は、天気や時刻などによって違いがあること。 ・動物の活動は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあること。

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<p>・哺乳類の外形と繁殖の共通的特徴</p> <p><u>高学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動物の進化 ・家畜は野生動物が長い間に馴らされたものである ・生体工学の応用 ・植物体は細胞からなる <p style="text-align: center;">生物と環境</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物の生活には一定の環境条件が必要である ・動物の生活には一定の環境条件が必要である ・食物連鎖 ・生態環境を保全する重要性 ・水土の保持 ・植樹造林 ・貴重な動物と植物の保護 	<p><u>第5学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動物には雌雄があり、卵で生まれるものと親と似た形で生まれるものがあること。 ・魚は、日がたつにつれて卵の中の様子が変化してかえり、水中の小さな生物を食べ物にして生きていること。 <p><u>第6学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎動物は、体内に酸素を取り入れ、体外に二酸化炭素を出していること。 ◎食べた物は口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかった物は排出されること。 ◎血液は、心臓の働きで体内を巡り、養分、酸素、二酸化炭素などを運んでいること。
② 人体	<p><u>低学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎人体は頭、首、胴体、四肢の4部分に分けられる。 ◎眼、耳、鼻、舌、手の感覚 ・近視の防止 ・歯の保護 <p><u>中学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人体の主要な骨、関節 ・骨、関節、筋肉の働き 	<p><u>第3学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎人の体には目、耳、皮膚などがあり、それらにはきまった働きがあること。

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<ul style="list-style-type: none"> ・スポーツによる鍛錬は骨、関節、筋肉の発達に影響がある <p><u>高学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎消化器官（口腔、胃、小腸、大腸、肝臓） ・飲食の生理 ・食物の主な成分 ・栄養の生理 ◎呼吸器官（鼻、気管、気管支、肺臓） ・呼吸の生理 ◎血液の循環器官(心臓、血管) ・心臓の保護 ・脳と神経 ・脳の使用の生理 ・少年期と青春初期の身長・体重の変化と保健 	<p>◎人が体を動かすことできるのは、骨や筋肉の働きによること。</p> <p><u>第4学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人の脈拍や体温は、運動などによって変化するが、安静時にはほぼ一定に保たれていること。 ・人の活動は、時刻や季節などによって違いがあること。 <p><u>第5学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人は、男女によって体のつくりなどに特徴があること。 ・人は、母体内で成長して生まれること。 <p><u>第6学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人の体のつくりや働きには、他の動物と共通のものと異なるものがあること。 ・人は、食べ物、水、空気などを通して、他の動物、植物及び周囲の環境とかわって生きていること。

注：①◎をつけている項目は、両国で共通の学習項目を示す。

②この表は中国教育部1992年版小学自然教学大綱及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領理科により作成したものである。

表2・2・6-2 物理・化学分野における学習項目の具体的内容の中日比較

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
③ 水・ 空気	<p style="text-align: center;">水</p> <p><u>低学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水は透明で、無色、無臭、無味の液体である ・水の分布、使途、節約 <p>◎流水には力がある</p> <p><u>中学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎水はある物質を溶解できる ・溶解速度の条件 ◎沈殿、濾過と消毒 ・水域汚染の主な原因とその保護措置 <p><u>高学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎水の蒸発と沸騰 ◎水蒸気の凝結 ◎水の結氷と氷の融解 ◎水の三態変化及び温度との関係 ◎雲、霧、露、霜、雨、雪の形成 ◎自然界での水の循環 	<p><u>第4学年</u>：</p> <p>◎水は温度によって氷や水蒸気になること。</p> <p><u>第5学年</u>：</p> <p>◎物が水に溶ける量には限度があること。 また、物が水に溶けても、全体の重さは変わらないこと。</p> <p>◎物が水に溶ける量は水の温度や溶ける物によって違うこと。また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができること。</p> <p>◎水溶液の水を蒸発させると、溶けていた物が水と分かれて出てくること。</p> <p><u>第6学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。 ・水溶液には、気体が溶けている物があること。

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<p style="text-align: center;">空気</p> <p><u>低学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気は透明で、無臭、無味の気体である ・空気は至る所にある・風には力がある <p>◎天気には晴れ、曇り、雨、雪等の変化がある</p> <p>◎天気の変化と人との関係</p> <p><u>中学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎空気は空間を占める ◎空気は圧縮できる ◎圧縮した空気は弾性がある ◎圧縮した空気の応用 <p><u>高学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱い空気は冷たい空気より軽い ・空気の流動で風が生じる ・風向と風力 ・風向・風力を観測する簡易な方法 <p>◎空気は窒素、酸素、二酸化炭素、水蒸気等から成る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・酸素はアルケンの燃焼を支え、呼吸に供する 	<ul style="list-style-type: none"> ・酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、別のものができること。 ・水溶液には、金属を変化させるものがあること。 <p><u>第3学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎空気は袋などで集めることができ、集めた空気を押し縮めると、かさは小さくなるがてごたえは大きくなること。 ◎空気は押し縮められるが水は押し縮められないこと。また、この性質を利用して、物を動かすものが作れること。 <p><u>第6学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われ二酸化炭素ができること。 ・植物体を空気の入替わらないところで熱すると、燃える気体などが出て、後に炭が残ること。 ・金属を空気中で熱すると、その性質が変わるものがあること。

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<p>◎二酸化炭素は空気より重く、消火し、石灰水を濁らせる</p> <p>◎燃焼の条件と消火の方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火の安全使用 ・空気汚染の主な原因といくらかの保護措置 	
④ 力・ 機械	<p style="text-align: center;">力</p> <p><u>低学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の中へ沈む物体、浮かぶ物体 <p>◎てこのバランスのとれる方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上が軽く下の重い物体は比較的穏やかである ・紙の橋は形が違くと受ける力も違う <p><u>中学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水中にある物体はみんな水の浮力を受ける ・浮力の応用 ・大気には圧力があり、圧力は四方八方から来る ・大気圧の応用 ・物体はみんな地球の引力を受ける ・ニュートンの地球の引力に対する探索 <p><u>高学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弾性 ・弾性の応用 ・摩擦の現象・反作用の現象 ・我が国がロケット製造の一番早い国 	<p><u>第4学年</u>：</p> <p>◎てんびんの支点から等距離に物をつるして棒が水平に釣り合ったとき、物の重さは等しいこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重さは同じでも、体積の違う物があること。 <p><u>第5学年</u>：</p> <p>◎糸につるしたおもりが1往復する時間は、糸の長さによって変わること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりが他の物を動かす働きは、おもりの重さや動く速さによって変わること。

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<p>・我が国のロケット技術の発展</p> <p style="text-align: center;">機械</p> <p><u>低学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々な歯車 ・歯車の省力の実験 <p><u>高学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎てこ、滑車、輪軸、斜面の作用 ◎てこ、滑車、輪軸、斜面の応用 ・ 機械の主な組成部分 	<p>また、この性質を利用して物を動かすものが作れること。</p> <p><u>第5学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎おもりの位置を変えると、てこを傾ける働きは変わるが、おもりの重さは変わらないこと。 ◎てこには、支点、力点及び作用点があること。 ◎てこの働きには力の加える位置と力の大きさが関係し、てこが釣り合うときにはそれらの間に一定のきまりがあること。
⑤ 音・ 光・ 熱	<p style="text-align: center;">音</p> <p><u>低学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々な音 ・音には強・弱、高・低がある ・音には耳に心地よいものと耳に障るものがある ・“簡易電話”は音を伝える 	<p><u>第3学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎物によって、音の出方や伝わり方に違いがあること。また、音が出ているときは物が震えていること。

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<p><u>高学年</u>：</p> <p>◎音は物体の振動によって生じる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・音は気体、固体、液体の中を伝播する ・耳の構造と働き ・耳の生理 <p style="text-align: center;">光</p> <p><u>低学年</u>：</p> <p>◎影のできかたと変化</p> <p>◎鏡が光を反射する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・視力の保護 <p><u>高学年</u>：</p> <p>◎光は直線に沿って伝播する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光の反射、屈折の現象 ・太陽光は種類の違う色光からなる ・平面鏡に像ができる ・平面鏡の応用 ・凸レンズの働き ・凸レンズの応用 ・眼球に像ができる原因 ・近視の成因 ・視力の保護 <p style="text-align: center;">熱</p> <p><u>中学年</u>：</p> <p>◎液体も、気体も、固体も熱膨張、冷</p>	<p><u>第3学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物に光が当たると、物によって明るさや暖まり方に違いがあること。 <p><u>第4学年</u>：</p> <p>◎金属は熱せられた部分から順に温まる</p>

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<p>収縮の性質がある</p> <p>◎温度と温度計</p> <p>◎温度計の使用方法</p> <p><u>高学年</u>：</p> <p>◎熱の伝導、対流と輻射の生活と生産の中での応用</p>	<p>が、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。</p> <p>◎金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わること。</p>
<p>⑥</p> <p>電</p> <p>気・磁</p> <p>気</p>	<p style="text-align: center;">電気</p> <p><u>低学年</u>：</p> <p>・摩擦で電気が起こる</p> <p>◎小電球に電気を通して発光する</p> <p><u>中学年</u>：</p> <p>・電源(電池と発電機)</p> <p>◎簡単な電気回路</p> <p>◎導体と絶縁体</p> <p>・導体と絶縁体の応用</p> <p><u>高学年</u>：</p> <p>・陽電気と陰電気</p> <p>・同種の電気は退け合い、異種の電気は引き合う</p> <p>・放電現象・雷電は大規模な放電現象である</p> <p>・雷撃を避ける方法</p>	<p><u>第3学年</u>：</p> <p>◎物には電気を通す物と通さない物があること。</p> <p><u>第4学年</u>：</p> <p>◎乾電池の数を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方を変えることができること。</p> <p>・光電池を使ってモーターを回すことなどができること。</p> <p><u>第6学年</u>：</p> <p>◎電熱線に電流を流すと発熱し、電流の強さによって発熱の仕方が違うこと。</p>

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<p>◎電流で導体が発熱する</p> <p>◎白熱電球と各種電熱器</p> <p>・電気の安全使用</p> <p style="text-align: center;">磁気</p> <p><u>低学年</u>：</p> <p>◎磁石には様々な形がある</p> <p>◎磁石が鉄を引き付ける</p> <p><u>中学年</u>：</p> <p>◎磁石には両極がある。同極は退け合 い、異極は引き合う</p> <p>◎磁石が南を指す</p> <p>・羅針義は我が国が発明したものである</p> <p><u>高学年</u>：</p> <p>◎電磁石には磁性があり、南北両極があ る</p> <p>◎電磁石の磁性の強さはコイルの巻数 と電流の大小による</p> <p>◎電磁石の製造方法</p> <p>◎電磁石の応用</p>	<p><u>第3学年</u>：</p> <p>◎物には、磁石に引きつけられる物と引き つけられない物があること。また、磁石 に引きつけられる物は、磁石に近付ける と磁石になること。</p> <p>◎磁石の異極は引き合い、同極は退け合 うこと。</p> <p><u>第6学年</u>：</p> <p>◎電流の流れている巻き線は、鉄心を磁化 する働きがあり、電流の方向が変わ ると、電磁石の極が変わること。</p> <p>◎電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻 き数などによって違うこと。また、電磁 石に電流を流すと発熱し、電流の強さに よって発熱の仕方が違うこと。</p>

注：①◎をつけている項目は、両国で共通の学習項目を示す。

②この表は中国教育部1992年版小学自然教学大綱及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領理科により作成したものである。

表2・2・6-3 地学分野における学習項目の具体的内容の中日比較

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
⑦ 地球	<p><u>低学年</u>：</p> <p>◎四季の特徴</p> <p>◎よく見られる岩石の形、色等の特徴</p> <p>◎砂と粘土の粒の大小、粘性等の特徴</p> <p>・銅、鉄、アルミニウム等の金属の色、 光沢、柔らかさ・硬さ等の特徴</p> <p>・銅、鉄、アルミニウム等の金属の主な働き</p> <p><u>中学年</u>：</p> <p>◎いくつかのよく見られる岩石(花崗石、砂岩、頁岩、石灰岩、大理岩)の特徴と用途</p> <p>・岩石を弁別する簡単な方法</p> <p>◎土壌の主な成分：砂、粘土、空気、水、腐植質等</p> <p>◎土壌(砂土、粘土、壤土)及び其の性質</p> <p>・金属の共通性：金属には光沢があり、熱と電気を伝導し、延性と展性がある</p>	<p><u>第3学年</u>：</p> <p>◎石には、色、模様、硬さなどに違いがあること。</p> <p>◎土は、場所によって手触りや水のしみ込み方に違いがあること。</p> <p>◎土は、小石、砂、粘土などからできていて、その混じり方は場所によって違いがあること。</p> <p>・日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の働きによって変わること。</p> <p>・地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさや湿り気などに違いがあること。</p> <p><u>第4学年</u>：</p> <p>◎流れる水には、土を削ったり、石や土などを流したり積もらせたりする働きがあること。</p>

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
	<p><u>高学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地球の内部構造（地殻、マントル、地核） ・火山及び其の成因 ・地震及び其の成因 ・地震の簡単な測定と報告の方法 ・我が国の科学者——張衡¹⁾の貢献 ・岩石の風化 <p>◎流水の運搬作用</p> <p>◎地層及び其の形成過程</p> <p>◎化石の成因と作用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・我が国の科学者——潘括²⁾の貢献 ・鉱産物エネルギー源（石炭、石油、天然ガス） ・金属の鉱産物（鉄、タングステン、錫等） ・鉱産物資源の保護 ・我が国の科学者——李四光³⁾の貢献 	<p>◎川原川岸の様子は、流れる水の速さや水量によって変わること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流れる水の速さや水量は、雨の降り方などによって変わること。 <p>◎水は水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくこと。</p> <p>◎空気中の水蒸気は、雨、雪、霜、雲などによって変わっていくこと。</p> <p><u>第5学年</u>：</p> <p>◎1日の気温の変化は、太陽高度や雲、風、降水などと関係があること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天気の変化は、観測の結果や映像などの情報を用いて予想できること。 <p><u>第6学年</u>：</p> <p>◎土地は、礫、砂、粘土、火山灰、岩石などからできており、層をつくって広がっているものがあること。</p> <p>◎地層は、流れる水の働きや火山の噴火などによってでき、化石などが含まれているものがあること。</p> <p>◎堆積岩と火成岩とでは粒の様子に違いが見られること。</p>

中国		日本
領域	学習項目	学習項目
⑧ 宇宙	<p><u>低学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎太陽が東から昇り西へ沈む現象 <p><u>中学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎太陽の概況 <ul style="list-style-type: none"> ・太陽エネルギーの利用 ◎月球の概況 <ul style="list-style-type: none"> ・人類が月球に対する探索 <p><u>高学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎太陽の高度 ◎太陽の高度を測る簡単な方法 ◎1日の太陽の高度と気温変化との関係 <ul style="list-style-type: none"> ・我が国での古代時間を測る器具——“圭表”⁴⁾と“日晷”⁵⁾ ・太陽系（恒星、惑星、衛星、彗星、流星） ・地球の自転と公転 ◎地球の自転で昼夜の変化ができる <ul style="list-style-type: none"> ・月の様相変化及び其の成因 ◎日食・月食現象及び其の成因 <ul style="list-style-type: none"> ・星座（大熊座、カシオペア座とオリオン座） ◎北極星を利用して方位を知る <ul style="list-style-type: none"> ・銀河系、銀河系外星雲 ・人類の宇宙に対する探索 	<p><u>第5学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎太陽や月は絶えず動いていて、東の方から出て南の空を通り西の方に入ること。 ◎太陽や月は球形をしているが、月は日によって形が変わって見え、月の輝いている側に太陽があること。 ◎月の表面の様子には太陽と違いがあること。 <p><u>第6学年</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・星には、明るさや色の違うものがあること。 ◎星の集まりは、時間がたつと位置や向きが変わるが、並び方は変わらないこと。 ◎南天の星の動きは太陽の動きと似ていること。また、北天の星は北極星を中心に回っているように見えること。 ◎全天の星は、同じ方向に動き、1日たつとほぼ元の位置に見えること。

注：①張衡（78-139年）は東漢（25-220年）時代の天文学者。天文曆算に精しく渾天儀と候風地動儀を発明した。候風地動儀は世界での一番早い地震計。

- ②^{シンクォウ}潘括（1033-1095年）は北宋（960-1127年）時代の科学者。《夢溪筆談》を著し、天文・地質・物理などの領域で多数の業績を残した。
- ③^{リスグァン}李四光（1889～1971年）は現代地質学者。地質力学を創立し、力学の観点で地殻運動の現象を研究して地殻運動と鉱産物分布の規律を探索した。
- ④^{ゲイピョ}圭表は昔の天文観測用器具で日時計の一種。石の台の上に“圭”〔物指〕を平らに置き、南北に“表”〔目印の柱〕を立ててある。日脚の長さによって時間の長さを測定。
- ⑤^{グイ}日晷は“日晷儀”とも呼ぶ。日影によって時刻を測定する器。日時計の一種。
- ⑥◎をつけている項目は、両国で共通の学習項目を示す。
- ⑦この表は中国教育部1992年版小学自然教学大綱及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領理科により作成したものである。

この表2・2・6-1～3から、各分野の学習項目数、理科の学習項目数に対する各分野の学習項目数の割合を、表2・2・7にまとめた。

表2・2・7 各分野の学習項目数・割合の比較

分野	中国		日本	
	項目数	割合 (%)	項目数	割合 (%)
生物分野	61	30.0	25	31.6
物理・化学分野	91	44.8	32	40.5
地学分野	51	25.1	22	27.9
計	203	100	79	100

注：①項目数は各分野の学習項目数を示す。

②割合は理科の学習項目数に対する各分野の学習項目数の割合を示す。

③この表は中国教育部1992年版小学自然教学大綱及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領理科により作成したものである。

この表2・2・7から、次のことがいえる。

学習項目数に対する生物分野の割合は、中国 30.0%、日本 31.6%である。また、物理・化学分野の割合は、中国 44.8%、日本 40.5%、地学分野の割合は、中国 25.1%、日本 27.9%である。この結果より、理科の学習項目数に対する各分野の割合は両国が同様の傾向を示している。

(1-C) 共通の学習項目数

両国の初等理科における内容の共通項目数を明らかにするために、両国の学習項目の具体的内容を調べた（各分野の学習項目の具体的内容の中日比較の表2・2・6中での◎をつけている項目は、両国で共通の学習項目を示す）。その結果を表2・2・8にまとめた。

表2・2・8 共通の学習項目数・割合の比較

分野	中国		日本	
	共通項目数	割合 (%)	共通項目数	割合 (%)
生物分野	17 (61)	27.9%	13 (25)	52.0%
物理・化学分野	42 (91)	46.2%	22 (32)	68.8%
地学分野	18 (51)	35.3%	17 (22)	77.3%
計	77 (203)	37.9%	52 (79)	65.8%

注：①割合は各分野の学習項目数に対する共通の項目数の割合を示す。

②かっこ内の数字は各分野の学習項目数を示す。

③この表は中国教育部 1992年版小学自然教学大綱及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領理科により作成したものである。

この表2・2・8から、次のことがいえる。

生物分野における共通の学習項目数及び生物分野の項目数に対する生物分野の共通の学習項目数の割合は、それぞれ、中国 17 個、27.9%であり、日本 13 個、

52.0%である。

物理・化学分野の両国で共通の学習項目数及び物理・化学分野の項目数に対する物理・化学分野の共通の学習項目数の割合は、それぞれ、中国 42 個、46.2%であり、日本 22 個、68.8%である。

地学分野の両国で共通の学習項目数及び地学分野の項目数に対する地学分野の共通の学習項目数の割合は、それぞれ、中国 18 個、35.3%、日本 17 個、77.3%である。

全体的にみると、両国で共通の学習項目数及び理科の学習項目数に対する共通の学習項目数の割合は、それぞれ、中国 77 個、37.9%であり、日本 52 個、65.8%である。

なお、両国に共通の学習項目数が多い内容は、物理・化学分野（日本の B 区分に相当する範囲）であることが明らかとなった。

2. 内容の範囲

両国の初等理科において取り扱う内容の構成の違いを明らかにするために、両国の学習内容を調べた。その結果を次頁の表 2・2・9 にまとめた。

この表 2・2・9 から、次のことがいえる。

領域ごとにみると、④力・機械の領域、⑥電磁気の領域、⑦地球の領域、⑧宇宙の領域は、中国の範囲が日本より広いといえる。また、①生物の領域、②人体の領域、⑤音・光・熱の領域は、日本にあり中国にはない内容があるが（★がついている内容）、①、②、⑤全領域のみれば、中国の範囲が日本より広いといえる。しかし、③水・空気の領域は、中国の範囲が日本より広いとはいえない。

以上のことから、例外はあるものの、中国の初等理科カリキュラムの内容の範囲は日本より広いといえる。

表2・2・9 初等理科の学習内容の中日比較

分野	領域	中国	日本
生物分野	① 生物	植物：根、茎、葉、花、果実、 種子、 <u>植物体は細胞からなる</u>	根、茎、葉、花、果実、種子
		動物：昆虫、魚類、 <u>両生類、爬虫類、 鳥類、哺乳類、動物体は細胞か らなる</u>	昆虫、魚類、 口、胃、腸、心臓 目、耳、皮膚、骨、筋肉、頭、首、四 肢、★人の誕生
	② 人体	目、耳、皮膚、骨、筋肉、 <u>関節、頭、 首、胴体、四肢、消化器官、呼吸器官、 循環器官、脳と神経</u>	
物理・ 化学 分野	③ 水・空気	物が水に溶けること、物が水に溶ける 量、水の三態、 <u>沈殿、濾過、消毒、 空気の性質（押し縮め、燃焼）</u>	物が水に溶けること、物が水に溶ける 量、★物が水に溶ける重さ、水の三態、 ★水溶液の酸性、中性、アルカリ性、 空気の性質（押し縮め、燃焼）
	④ 力・機械	<u>浮力、圧力、引力、弾性、摩擦、てこ、 大気圧、滑車、車輪、斜面、機械の主 な組成部分</u>	てこ、おもり
	⑤ 音光熱	強・弱、高・低、振動、 <u>耳、反射、屈 折、レンズ、眼球、熱膨張、冷収縮、 対流、輻射</u>	音の出方、伝わり方（強・弱、高・低）、 振動、明るさ（反射）、★温まり方、 熱膨張、冷収縮
	⑥ 電磁気	電気回路、 <u>導体・絶縁体、電熱、放電、 磁石、電磁石</u>	電気回路、導体・絶縁体、電熱、磁石、 電磁石
地学 分野	⑦ 地球	流れる水のはたらき、水蒸発、 <u>天気 の変化、石、土、日陰、岩石、地層、 産物、火山、地震、化石、</u>	流れる水のはたらき、水蒸発、 <u>天気 の変化、石、土、日陰、岩石、地層、</u>
	⑧ 宇宙	太陽、月、星、 <u>太陽系、銀河系、銀河 系外星雲</u>	太陽、月、星

注：①★をつけている内容は、日本にあり中国にはないものを示す。

②波線を引いている内容は、中国にあり日本にはないものを示す。

③この表は中国教育部 1992 年版小学自然教学大綱、人民教育出版社小学自然教科書及び日本旧文部
省平成元年版小学校学習指導要領理科、教育出版小学校理科教科書により作成したものである。

Ⅲ. 授業時数

中日における理科の授業時数の共通点と差異点を明らかにするために、1. 理科の授業時数、2. 学年ごとに分配される授業時数、3. 小学校教科総授業時数に対する理科の割合、4. 小、中学校理科の授業時数の状況、5. 各分野に配分される授業時数、6. 両国に共通の学習項目に配分される授業時数という6つの側面から比較を行った。

1. 理科の授業時数

理科の授業時数について、中国は第1学年から第6学年までの6年間で272単位時間であり、日本は第3学年から第6学年までの4年間で420単位時間であることが示された。したがって、中国の小学校での理科の授業時数は日本の理科の授業時数の64.8%に相当することが分かる。

また、日本の第1、2学年に開設される「生活」には、その一部に「理科学的要素」が含まれるので、その部分をも理科の授業時数に加算すれば、初等教育の中で理科教育を扱う時間数は中国より日本の方がはるかに多いといえる。

2. 学年ごとに分配される授業時数

中国の小学校では理科の学習は第1学年から第4学年までは各学年においてそれぞれ34時間であり、第5学年、第6学年は各学年においてそれぞれ68時間である。日本の小学校では第3学年から第6学年までは各学年においてそれぞれ105時間である。中日の比較を次頁の図2・2・1に示す。

この図2・2・1から、次のことがいえる。

中国は理科の学習を第1学年から始め、低学年・中学年においては、授業時数が少ないが、高学年の授業時数はその2倍になっているのに対して、日本は理科の学習を第3学年から始め、授業時数においては、第3学年から第6学年まで各学年ともに同じである。

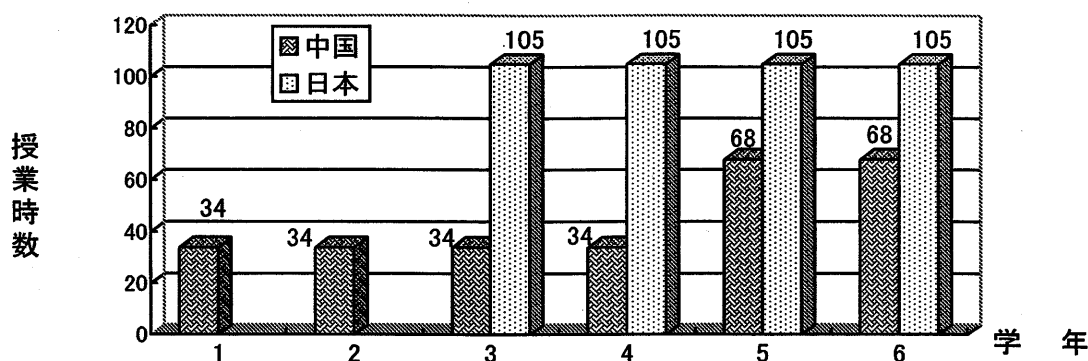


図2・2・1 小学校理科の各学年の授業時数の比較

注：この表は中国教育部 1994年版小学校に関する教学計画及び日本旧文部省平成元年版小学校学習指導要領により作成したものである。

3. 小学校教科総授業時数に対する理科の割合

小学校教科総授業時数に対する理科の割合については、中国は 5.6%であり、日本は 8.0%であった（次頁の表 2・2・10 参照）。したがって、小学校教科総授業時数に対する理科の割合は、中国が日本より低い。

4. 小、中学校理科の授業時数の状況

上述したように、小学校の理科の授業時数は、中国（272時間）の方が日本（420時間）より少なく、小学校教科総授業時数に対する理科の割合は、中国（5.6%）の方が日本（8.0%）より低いことが明らかになった。さらに、中日の小学校の理科の授業時数についての差異を明らかにするために、中学校の理科の授業時数や中学校教科総授業時数に対する理科の割合についても調べることにした。そこで、中国の 1994年版小、中学校に関する教学計画及び日本の平成元年版小、中学校学習指導要領から授業時数の状況をまとめた。その結果を次頁の表 2・2・10 に示す。

表2・2・10 小、中学校理科の授業時数の状況の比較

	中国	日本
小学校の理科授業時数 (小学校教科総授業時数に対する理科の割合①)	272 時間 (5.6%)	420 時間 (8.0%)
中学校の理科授業時数 (中学校教科総授業時数に対する理科の割合②)	413 時間 (14.9%)	332.5 時間 (11.5%)
① : ②	1 : 2.7	1 : 1.4

注：この表は中国教育部 1994 年版小、中学校に関する教学計画及び日本旧文部省平成元年版小、中学校学習指導要領により作成したものである。

この表 2・2・10 から、次のことがいえる。

- ① 小学校理科の授業時数は、中国 (272) の方が日本 (420) より少なく、小学校教科総授業時数に対する理科の割合は、中国 (5.6%) の方が日本 (8.0%) より低い。
- ② 中学校理科の授業時数は、中国 (413) の方が日本 (332.5) より多く、中学校教科総授業時数に対する理科の割合は、中国 (14.9%) の方が日本 (11.5%) より高い。
- ③ 教科総授業時数に対する理科の割合の小、中学校の対比は、中国は 1 : 2.7 であるが、日本は、1 : 1.4 である。

以上のことから、両国において、教科総授業時数に対する理科の割合は、中学校が小学校より多いことがいえるが、中日それぞれの中学校教科総授業時数に対する理科の割合と小学校教科総授業時数に対する理科の割合を比較すると、中国の方がその割合の差が大きい。このことから、中国では、小学校段階における理科教育は、中学校段階における理科教育ほど重視されていないと考える。

5. 各分野に配分される授業時数

各分野に配分される授業時数を明らかにするために、中国は、人民教育出版社の『九年義務教育六年制小学教科書自然第一冊～第十二冊』及び『九年義務教育六年制小学自然教師教学用書第一冊～第十二冊』、日本は、教育出版社の『小学校用理科3～6学年』及び『理科教師用指導書3～6学年』を用い、理科の内容の各分野に配分される授業時数を調べた。その結果を、学年ごとに、学習項目や単元に配分される授業時数を次頁からの表2・2・11-1～表2・2・11-6に学年ごとに示す。

表2・2・11-1 小学校理科教科書の目次とその配当時数の中日比較（第1学年）

中国			日本		
学期	教科書の目次	配当 時数	学期	教科書の目次	配当 時数
上 学 期	1. 美しい大自然	1	なし		
	2. 見てみよう	1			
	3. どうして知っている	1			
	4. 不同と相同	1			
	5. 様々な葉	1			
	6. 葉画	1			
	7. 砂と粘土	1			
	8. 様々な種子	1			
	9. 石を遊ぼう	1			
	10. 銅鉄アルミニウム	1			
	11. 目の保護	1			
	12. 歯の保護	1			
	13. 磁石の遊び	1			
	*14. 対称	1			
下 学 期	*1. ニンニクを播こう	1			
	2. 浮かびと沈み	1			
	3. 船	1			
	4. 天気	1			
	5. 春	1			
	6. 様々な花	1			
	7. 花を播こう	1			
	8. ルーペ	1			
	9. 鏡	1			
	10. 影	1			
	11. これは何部分がある	1			
	12. 私たちの身体	1			
	13. 金魚	1			
	14. カエル	1			
	15. 夏	1			
年間合計時数（標準 34）		29			

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教科書と教師教学用書（第一・二冊）により作成したものである。

表2・2・11-2 小学校理科教科書の目次とその配当時数の中日比較（第2学年）

中国			日本		
学期	教科書の目次	配当 時数	学期	教科書の目次	配当 時数
上 学 期	1. アリ	1	なし		
	2. コオロギ	1			
	3. 起きあがり小法師	1			
	4. 起きあがり小法師を作ろう	1			
	5. 秋	1			
	6. 分けてみよう	1			
	7. 様々な果実	1			
	8. 様々な根	1			
	9. 様々な茎	1			
	10. 植物の体	1			
	11. 声音	1			
	12. 土“電話”	1			
	13. 摩擦で電気を起こす	1			
	14. 豆電球	1			
	15. 冬	1			
下 学 期	1. 水	1	なし		
	2. 小水車	1			
	3. 水の用途	1			
	4. 空気	1			
	5. 紙の風車	1			
	6. ハトとタカ	1			
	7. ネコとウサギ	1			
	8. カタツムリ	1			
	9. 太陽と方向	1			
	10. 歯車	1			
	11. 車	1			
	12. 平衡	1			
	13. 小てんびん	1			
	14. 紙の橋作り	1			
	*15. 支えをくくろう	1			
年間合計時数（標準34）		30			

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教科書と教師教学用書（第三・四冊）により作成したものである。

表2・2・11-3 小学校理科教科書の目次とその配当時数の中日比較（第3学年）

中国			日本		
学期	教科書の目次	配当 時数	学期	教科書の目次	配当 時数
上 学 期	1. 共通的な特徴を探そう	1	1 学 期	○ オリエンテーション	4
	2. 果実の共通的な特徴	1		1. 草花を育てよう(1)	6
	3. 茎の共通的な特徴	1		2. 土や石を調べよう	省略
	4. 植物標本の製作	1		3. チョウを育てよう	9
	5. 哺乳動物	1		4. 草花を育てよう(2)	5
	6. トリ	1			
	7. 空気が空間を占める	1			
	8. 空気を圧縮する	1			
	9. 大気圧力	1			
	10. 水の浮力	1			
	*11. 浮沈の秘密	1	2 学 期	○ 草花の育ち—花のさくころ	2
	12. 地球引力	1		5. こん虫の体を調べよう	6
	13. ニュートンの話し	1		6. 空気と水をくらべよう	9
	*14. 壺の口高度の秘密	1		7. 日なたと日かげを調べよう	8
下 学 期	1. 骨	1		8. 光と音で調べよう	5
	2. 関節	1	3 学 期		
	3. 筋肉	1		9. わたしたちの体を調べよう	省略
	4. 土壌の成分	1		10. 電気とじしゃくで調べよう	15
	5. 土壌の種類	1		○ 球根の育ち	省略
	6. 溶解	1		虫めがねの使い方	
	7. どう速く溶解する	1		かんさつ記ろくの仕方	
	8. 水の浄化	1		たまごやよう虫の育ち方	
	9. 自然水域の考察	1		温度計の使い方	
	10. 水域の汚染と保護	1		ほういじしんの使い方	
	11. 磁石の性質	1			
	12. 方位磁針	1			
	*13. 水の圧力	1			
	*14. 振り子の秘密	1			
年間合計時数（標準 34）		28		年間合計時数（標準 105）	

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教科書と教師教学用書（第五・六冊）及び日本教育出版小学校理科教科書と教師用指導書（第3学年）により作成したものである。

表2・2・11-4 小学校理科教科書の目次とその配当時数の中日比較（第4学年）

中国			日本			
学期	教科書の目次	配当 時数	学期	教科書の目次	配当 時数	
上 学 期	1. 電はどこから	1	1 学 期	1. 芽ばえのころ 生き物のくらしを調べよう(1) 2. 電気や光のはたらき 3. 葉がしげるころ 生き物のくらしを調べよう(2) 4. 生き物の1日 ○ 草花の育ち—花のさくころ 5. 流れる水と土地の変わり方	6 12 4 省略 4 9	
	2. 電路	1				
	3. 導体と絶縁体	1				
	4. 金属	1				
	*5. さびのつくときとさびの防ぐ	1				
	*6. かびの生える	1				
	7. これは何	1				
	8. 魚	1				
	9. 爬行動物	1				
	10. 物体の熱すれば膨張, 冷やせば収縮する (一)	1				
	11. 物体の熱すれば膨張, 冷やせば収縮する (二)	1				
	12. 温度計	1				
	13. 物体の温度の測定	1				
	*14. 滑り台の科学	1				
下 学 期	1. 岩石の認識 (一)	1	2 学 期	6. 葉が色づくころ 生き物のくらしを調べよう(3) いろいろな場所の温度のはかり方 けん流計の使い方 7. 物の温まり方 8. 水のすがたの変わり方 9. 水のゆくえ	5 9 8 4	
	2. 岩石の認識 (二)	1				
	3. 花のつくり	1				
	4. 種のつくり	1				
	5. オタマジャクシを飼おう	1				
	6. カイコを飼おう	1				
	7. 両生動物	1				
	8. 昆虫	1				
	9. 益虫と害虫	1				
	*10. 毛細管現象	1				
	11. 太陽	1				
	12. 太陽エネルギーと熱水器	1				
	13. 月球の探究の秘密	1				
	14. 月球の観測	1				
	年間合計時数 (標準 34)	28	3 学 期	10. 芽ばえにそなえるころ 生き物のくらしを調べよう(4) 11. てんびんと重さ調べ ○ 生き物の1年のくらし	3 9 5	
	年間合計時数 (標準 105)					78

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教科書と教師教学用書（第七・八冊）及び日本教育出版小学校理科教科書と教師用指導書（第4学年上・下）により作成したものである。

表2・2・11-5 小学校理科教科書の目次とその配当時数の中日比較 (第5学年)

中国			日本		
学期	教科書の目次	配当 時数	学期	教科書の目次	配当 時数
上 学 期	1. 蒸発	1	1 学 期	○ アブラナの花	2
	2. 沸騰 3. 凝結	1、1		1. 発芽と成長	10
	4. 水の三態変化	1		2. 天気と気温の変化	9
	5. 熱空気 6. 風	1、1		○ つゆと台風	1
	7. 風の観測 8. 根の働き	1、1		3. 動物のたん生	4
	9. 葉の蒸散の働き	1		4. 実のでき方	5
	10. 葉の光合成	1			
	11. 茎の働き 12. 弾性	1、1			
	13. 力の大小の測定	1			
	14. 摩擦力 15. 反作用	1、1			
	16. 熱の伝導	1			
	17. 熱の対流 18. 熱の輻射	1、1			
	*19. 保温と散熱	1			
20. 霧と曇 21. 雨と雪	1、1				
22. 水が自然界の中での循環	1				
下 学 期	1. 正電と負電	1	2 学 期	5. てこのはたらき	10
	2. 雷電 3. 電熱	1、1		太陽の位置の調べ方	
	*4. 電熱切断器作り	1		メダカの飼い方	
	5. 空気の成分	1		かいぼうけんび鏡の使い方	
	6. 酸素 7. 二酸化炭素	1、1		けんび鏡の使い方	
	8. 燃焼と消火	1		○ 秋の天気	
	9. 空気の汚染と保護	1		6. 月と太陽	1
	10. “日晷” ¹⁾ と“圭表” ²⁾	1		7. 人のたん生	8
	11. 太陽の高度の測量	1		○ 冬の天気	6
	12. 春夏の星座	1			1
	13. 果実の形成	1			
	14. 種の芽生え	1			
	15. 根、茎の繁殖	2			
16. 音の出す	1				
17. 声の伝える	1				
18. 耳の科学	1				
19. 食物の栄養	1				
20. 消化器官	1				
21. 呼吸器官	1				
22. 血液循環器官	1				
年間合計時数 (標準 68)		45	年間合計時数 (標準 105)		79

注：①日晷は“日晷 儀”とも呼ぶ。日影によって時刻を測定する器。日時計の一種。

②圭表は昔の天文観測用器具で日時計の一種。石の台の上に“圭”[物指]を平らに置き、南北に“表”[目印の柱]が立ててある。日脚の長さによって時間の長さを測定。

③この表は中国人民教育出版社小学自然教科書と教師教学用書(第九・十冊)及び日本教育出版小学校理科教科書と教師用指導書(第5学年上・下)により作成したものである。

表2・2・11-6 小学校理科教科書の目次とその配当時間の中日比較 (第6学年)

中国			日本		
学期	教科書の目次	配当時間	学期	教科書の目次	配当時間
上 学 期	1. 動物と環境	1	1 学 期	○ ジャガイモを育てよう 1. 物の燃え方と空気 2. 植物の体 3. 星と星座	2 10 7 4
	2. 植物と環境	1			
	3. 食物連鎖	1			
	4. 我が国の貴重な動物	1			
	5. 水と土の保護	1			
	6. 大自然の保護	1			
	7. 神経系統	1			
	8. 人の成長発育	1			
	9. 細胞	1			
	10. 秋冬の星座	1			
	11. 電磁鉄 (一)	1	2 学 期	4. 土地のでき方 5. 人や他の動物の体 ジャガイモのたねいもの植え方 葉のでんぷんの調べ方 星座早見の使い方 ○ 秋の夜空 6. 水よう液の性質	10 10 1 13
	12. 電磁鉄 (二)	1			
	*13. 情報の伝達	1			
	14. てこ	1			
	15. 滑車	1			
	16. 輪軸	1			
	17. 斜面	1			
	18. 機械	1			
	19. 卵石の形成	2			
	20. 地層の形成	2			
	21. 火山	1			
	22. 地震	1			
下 学 期	1. 光のすすみ方	1	3 学 期	7. 星の動き 8. 電流のはたらき □ 人と自然	省略 11 9
	2. 光の反射と屈折	1			
	3. 平面鏡	1			
	4. 凸レンズ	1			
	5. 目の科学	1			
	6. 虹の秘密	1			
	7. 鉱山 (一)	1			
	8. 鉱山 (二)	1			
	9. 動物の進化	1			
	10. 動物のならず	1			
	11. 生物からの示唆	1			
	12. 地球の自転と公転	1			
	13. 月相の成因	1			
	14. 日食と月食	1			
	15. 太陽系	1			
	16. 無限の宇宙	1			
年間合計時間 (標準 68)		40	年間合計時間 (標準 105)		77

注: この表は中国人民教育出版社小学自然教科書と教師教学用書 (第十一・十二冊) 及び日本教育出版
小学校理科教科書と教師用指導書 (第6学年上・下) により作成したものである。

表2・2・11-1～表2・2・11-6をまとめたものを表2・2・12に示す。

表2・2・12 各分野に配分されている授業時数の割合の比較

分野	中国		日本	
	授業時数	総授業時数に対する割合	授業時数	総授業時数に対する割合
生物分野	53	31.0%	126	41.6%
物理・化学分野	88	51.5%	125	41.3%
地学分野	30	17.5%	52	17.2%
計	171	100%	303	100%
標準授業時数	272	—	420	—

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教科書と教師教学用書及び日本教育出版社小学校理科教科書と教師用指導書により作成したものである。

この表2・2・12から、次のことがいえる。

理科総授業時数に対する生物分野に配分される授業時数の割合は、中国31.0%、日本41.6%である。理科総授業時数に対する物理・化学分野に配分される授業時数の割合は、中国51.5%、日本41.3%である。理科総授業時数に対する地学分野に配分される授業時数の割合は、中国17.5%、日本17.2%である。

6. 両国で共通の学習項目に配分される授業時数

理科の授業時数の違いが実際の学習にどのように影響しているのかを検討するため、両国に共通の学習項目（前述の74頁表2・2・8に示すような両国に共通の学習項目）に配分されている授業時数を調べた。その結果の一部を例に、次頁の表2・2・13に示す。

表 2・2・13 共通の学習項目（一部）における授業時数の比較

共通の学習項目	中国		日本	
	学年	時数	学年	時数
物のとけ方	3	3	5	11
水の三態	5	4	4	8
物の燃え方と空気※	5	4	6	7
てこ※	6	1	5	10
熱膨張冷収縮	4	3	4	9
電流による発熱	5	1	6	2
電磁石	6	2	6	8

注：①※：中国では扱わない内容を一部含む

②この表は中国人民教育出版社小学自然教科書と教師教学用書及び日本教育出版小学校理科教科書と教師用指導書により作成したものである。

この表 2・2・13 から、次のことがいえる。

両国に共通の学習項目に対する授業時数の配分は比較した学習項目すべてにおいて日本の方が多い。また、中国は初等理科の内容における学習項目が多いため、全体的にみても一つの学習項目の指導に費やされる時数は少ないといえる。

以上、両国の授業時数を、1. 理科の授業時数、2. 学年ごとに配分される授業時数、3. 小学校教科総授業時数に対する理科の割合、4. 小、中学校理科の授業時数の状況、5. 各分野に配分される授業時数、6. 両国で共通の学習項目に配分される授業時数という6つの側面から比較を行った結果は、以下の2点に整理できる。

①理科授業時数は、中国が日本のものより少ない。

②教科総授業時数に対する理科授業時数の割合や両国で共通の学習項目に配分される授業時数は、中国が日本のものより少ない。

IV. 評価の観点

中国の教育部 1992 年版小学自然教学大綱に示されている評価の観点は「知識」「観察・実験・操作」の2つである。一方、日本の旧文部省平成元年版小学校学習指導要領理科には、具体的な評価に関する記述はない。しかし、平成3年版小学校児童指導要録において「自然事象への関心・意欲・態度」「科学的な思考」「観察・実験の技能・表現」「自然事象についての知識・理解」の4つの評価の観点が示されている。これらの詳細を表1・2・14及び次頁の表1・2・15にそれぞれ示す。

表2・2・14 中国の評価の観点

	知 識	観 察 ・ 実 験 ・ 操 作
趣 旨	<p>了解：記憶する必要がなく、試験の対象にしない。</p> <p>知道：学習した知識の要点を話し、書くことができ、勉強した自然の事物を識別することができる。</p> <p>理解：学習した知識の道理が分かり、勉強した知識で自然界に存在する問題を初歩的に解釈することができる。</p>	<p>初歩習得：教師の指導のもとで正確に操作できる。</p> <p>習 得：独力で正確に操作できる。</p>

注：この表は中国教育部 1992 年版小学自然教学大綱により作成したものである。

この表1・2・14から、次のことがいえる。

中国の「知識」に関する評価の観点は“了解”、“知道”及び“理解”の3段階に区分されている。また、「観察・実験・操作」に関する評価の観点は“初歩習得”と“習得”の2段階に区分されている。

表 2・2・15 日本の評価の観点

	自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象につい ての知識・理解
趣 旨	自然に親しみ、意欲をもって自然の事物・現象を調べる活動を行い、自然を愛護するとともに生活に生かそうとする。	自然事象から問題を見だし、事象を比較したり、関係付けたり、観察、実験などによって得られた結果を考察、処理したりして、自然事象を論理的、客観的にとらえ、問題を解決する。	自然事象を観察し、実験を計画、実施し、機械、器具などを目的に応じて工夫して扱うとともに、それらの過程や結果を的確に表現する。	自然事象の特徴や相互の関係、規則性などについて理解している。

注：この表は日本旧文部省平成3年版小学校児童指導要録から抜粋したものである。

この表 1・2・15 から、次のことがいえる。

日本においては各評価の観点の詳細な区分はない。しかし、日本の評価の観点には「自然事象への関心・意欲・態度」「科学的な思考」という中国にはない視点から評価を行うこととなっている。

また、「知識」と「自然事象についての知識・理解」は両国で共通の知識面に相当する評価の観点であり、「観察・実験・操作」と「観察・実験の技能・表現」は両国で共通の技能面に相当する評価の観点である。ただし、技能については、中国は操作を中心に行っているのに対して、日本は操作だけでなく実験を計画、実施し、機械・器具などを目的に応じて工夫して扱うことや、それらの過程や結果を的確に表現することも含まれている。

以上、両国の評価の観点の比較を行った結果は、以下の2点に整理できる。

- ①評価の観点について、両国とも「知識」と「実験技能」の評価の観点が含まれている。
- ②日本の「関心・意欲・態度」と「科学的思考」についての評価の観点は中国にはない。

V. 本節のまとめ

以上の両国の初等理科カリキュラムを、目標、内容、授業時数、評価の観点という4つの視点から比較を行った。その結果は、次の4点に整理できる。

- ①目標において、理科の目標は、認知面、技能面、情意面は両国で共通である。しかし、情意面では、中国は郷里や祖国を愛する等の思想・道徳面も含まれている。各学年の目標において、両国とも、事物の特徴や性質をとらえさせることから始め、高学年においては変化の法則性や条件、要因の抽出に基づく複雑な能力の育成を目指している点は共通であるといえる。しかし、日本では学年ごとに目標を示しているのに対して、中国では低学年、中学年、高学年ごとに大枠の目標を示している。
- ②内容において、内容の量は、中国のものは日本のものより多いが、各分野の学習項目の割合は両国ともによく似ている。そして、内容の範囲は、中国の方が日本より広い。
- ③理科の授業時数は、中国の方が日本より少ない。そして、教科総授業時数に対する理科授業時数の割合は、中国の方が日本より低い。
- ④評価の観点については、両国とも「知識」と「実験技能」の評価の観点が含まれている。しかし、日本の「関心・意欲・態度」と「科学的思考」についての評価の観点は中国にはない。

第3節 中国の初等理科カリキュラムの特徴

前節の両国の初等理科カリキュラムを、目標、内容、授業時数、評価の観点という4つの視点から比較を行った結果、次の4点が明らかとなった。

- ① 目標において、理科の目標は、認知面、技能面、情意面は両国で共通である。しかし、情意面では、中国は郷里や祖国を愛する等の思想・道徳面も含まれている。各学年の目標において、両国とも、事物の特徴や性質をとらえさせることから始め、高学年においては変化の法則性や条件、要因の抽出に基づく複雑な能力の育成を目指している点は共通であるといえる。しかし、日本では学年ごとに目標を示しているのに対して、中国では低学年、中学年、高学年ごとに大枠の目標を示している。
- ② 内容において、内容の量は、中国のものは日本のものより多いが、各分野の学習項目の割合は両国ともによく似ている。そして、内容の範囲は、中国の方が日本より広い。
- ③ 理科の授業時数は、中国の方が日本より少ない。そして、教科総授業時数に対する理科授業時数の割合は、中国の方が日本より低い。
- ④ 評価の観点については、両国とも「知識」と「実験技能」の評価の観点が含まれている。しかし、日本の「関心・意欲・態度」と「科学的思考」についての評価の観点は中国にはない。

以上のことから、中国の初等理科カリキュラムの特徴を抽出すると、次のようになると思われる。

- i. 中国の初等理科カリキュラムは目標に認知面、技能面、情意面が含まれている。
- ii. 中国の初等理科カリキュラムは内容が多く、広範囲にわたっている。
- iii. 中国の初等理科カリキュラムは内容が多いにもかかわらず、授業時数は少ない。
- iv. 中国の初等理科カリキュラムは「知識」と「実験技能」のみを重視する傾向にある。

第3章 中国の初等理科学習指導法の特徴

本章では、中国の初等理科学習指導法の特徴を明らかにするために、まず、中日それぞれの学習指導案の比較を行う。次に、初等理科学習指導法に対する教師の実際の意識を併せて検討するために、小学校の教師に対して理科学習指導法に関する実態調査を行う。

そこで、第1節では、初等理科学習指導案の分析を行った。第2節では、初等理科学習指導法に関する実態調査を行った。第3節では、初等理科学習指導案の分析と初等理科学習指導法に対する実態調査の結果から、中国の初等理科学習指導法の特徴を抽出した。

第1節 初等理科学習指導案の分析

中国の初等理科学習指導法の特徴を明らかにするために、中日の初等理科学習指導案を分析し、比較を行うという方法を用いることにした。

このため、第1章で明らかとなった両国で共通の学習項目が多い電磁気領域を抽出した。そして、この電磁気領域から共通点が多く、取り扱い範囲や難易度も同程度の学習項目を抽出した。その結果、「豆電球と乾電池のつなぎ方」、「電気回路」、「電磁石」の3つの項目が抽出できた。この3つの項目に関する中日の学習指導案をそれぞれ分析し、比較を行う。

この3つの項目に関する中日の学習指導案の比較においては、中国は、人民教育出版社の『九年義務教育六年制小学教科書自然』及び『九年義務教育六年制小学自然教師教学用書』を、日本は、教育出版社の『小学校用理科』及び『理科教師用指導書』を参考にした。そして、まず、「豆電球と乾電池のつなぎ方」、「電気回路」、「電磁石」の3つの項目の両国における位置付けについて概観する。次に、中日の初等理科学習指導法の差異を明らかにするために、各項目に関する中日の学習指導案をそれぞれ分析し、比較を行う。さらに、明らかになった中日の初等理科学習指導法の差異から、中国の初等理科学習指導法の特徴を明らかにする。

I. 分析対象となる学習項目の位置付け

電磁気領域の学習内容における抽出した3つの項目の位置付けについて概観するため、中日で電磁気領域の学習内容と授業時数の配分についての比較を行った。その結果を次頁の表3・1・1に示す。

表3・1・1 電磁気に関する学習内容と授業時数の配分の比較

学年	中国			日本		
	学習内容	業配時数	業年時間数	学習内容	業配時数	業年時間数
1	・磁石遊び	1	29	/		
2	◆摩擦起電 ・豆電球	1 1	30			
3	・磁石の性質 ・方位磁針	1 1	28	○電気と磁石 ・豆電球と乾電池のつなぎ方 ・電気を通す物通さない物及び磁石につく物つかない物調べ ・磁石のはたらき	15	69
4	◆発電のしくみ ・電気回路 ・導体と絶縁体	1 1 1	28	○電気や光のはたらき ・2個の乾電池のつなぎ方とモーターの回り方 ★流れる電流の強さ ★光電池	12	78
5	◆正電荷と負電荷 ◆雷電 ・電熱 *電熱線カッターづくり	1 1 1 1	45	/		
6	・電磁石 *電気を使った通信方法	2 1	40			
合計		15	200		38	303

注：①*の付いた項目は中国では、選択の学習項目である。

②◆の付いた項目は中国にあるが、日本にはない学習項目である。

③★の付いた項目は日本にあるが、中国にはない学習項目である。

④この表は中国人民教育出版社小学自然教科書と教師教学用書及び日本教育出版小学校理科教科書と教師用指導書により作成したものである。

この表3・1・1から、次のことがいえる。

電磁気領域の学習内容において、日本は、第3学年では、豆電球と乾電池のつなぎ方・電気を通す物通さない物及び磁石につく物つかない物調べ・磁石のはたらきの項目が「電気と磁石」という単元に含まれている。第4学年では、2個の乾電池のつなぎ方とモーターの回り方・流れる電流の強さ・光電池の項目が「電気や光のはたらき」という単元に含まれている。第6学年では、電磁石と電流による発熱の項目が「電流のはたらき」という単元に含まれている。

これに対して、中国は、第1学年では「磁石遊び」、第2学年では「摩擦起電」、「豆電球」、第3学年では「磁石の性質」、「方位磁針」、第4学年では「発電のしくみ」、「電気回路」、「導体と絶縁体」、第5学年では「正電荷と負電荷」、「雷電」、「電熱」、「電熱線カッターづくり」、第6学年では「電磁石」、「電気を使った通信方法」という学習項目がそれぞれ単独で設定されている。

また、具体的な学習項目については、中国では、*の付いている「電熱線カッターづくり」と「電気を使った通信方法」は選択（余裕のある学校で学習する）であることを意味する。◆の付いている「発電のしくみ」、「摩擦起電」、「正電荷と負電荷」、「雷電」は中国にあるが、日本にはない学習項目である。これに対して、日本では、★の付いている「流れる電流の強さ」と「光電池」の学習項目は日本にあるが、中国にはない学習項目である。

なお、理科総授業時数に対する電磁気領域に関する学習内容に配分される授業時数の割合は、中国が7.5%であり、日本が12.5%であった。

以上のことをまとめると、以下の2点に整理できる。

- ① 「豆電球と乾電池のつなぎ方」、「電気回路」、「電磁石」という3つの項目は、日本では、電磁気領域の学習内容における「電気と磁石」、「電気や光のはたらき」、「電流のはたらき」という単元の中に集約されている。これに対して、中国では、上記の3つの項目が、日本のように電磁気領域の学習内容における単元の中に集約されることはなく、それぞれ単独で設定されている。
- ② 両国で同じ学習内容に配分されている授業時数は、中国の方が日本より少ない。

II. 初等理科学習指導案の分析

ここでは、中日の初等理科学習指導法の差異を明らかにするために、中日それぞれの初等理科学習指導案を分析し、比較を行う。このため、上述した電磁気領域における「豆電球と乾電池のつなぎ方」、「電気回路」、「電磁石」の3つの各項目における中日の学習指導案について、まず、学習指導の目標、学習指導の計画を概観する。そして、学習指導過程を分析し、比較を行う。

1. 例1「豆電球と乾電池のつなぎ方」

(1-A) 学習指導の目標、計画の概観

○学習指導の目標について

中日の「豆電球と乾電池のつなぎ方」における学習指導の目標の差異を明らかにするために、中日の「豆電球と乾電池のつなぎ方」における学習指導の目標を比較した。その結果を次頁の表3・1・2にまとめた。

また、日本では、この目標以外に、具体的目標も設定している。これを次頁の表3・1・3に示す。

この表3・1・2、3から、次のことがいえる。

学習指導の目標において、日本では、「自然事象についての知識・理解」、「観察・実験の技能・表現」、「自然事象への関心・意欲・態度」、「科学的な思考」という4つの側面が明記されている。これに対して、中国では、「知識」、「実験技能」という2つの側面が明記されている。

このことから、次の2点に整理できる。

「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導の目標では、

- ①両国とも、「知識」、「実験技能」という2つの側面が含まれている。
- ②また、日本にある「自然事象への関心・意欲・態度」、「科学的な思考」という側面は中国にない。

表3・1・2 「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導の目標の比較

中国	日本
<ul style="list-style-type: none"> ・豆電球、乾電池、導線を認識させる。 ・豆電球1個、乾電池1個、導線を使って、電気回路のつなぎ方を身につけさせる。 ・実験能力（電気回路のつなぐ能力）を育てる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池や豆電球を使って回路を作る（身のまわりにあるいろいろな物を電気を通す物・通さない物に分ける）ことができるようにする。 ・また、これらの活動を通して、電気の性質についての見方や考え方を養い、それらの性質を興味・関心をもって追究しようとする態度を養う。 ・この学習展開の中で、（電気を通す物・通さない物性質をとらえ、）物の性質に目を向けることによって、身近な物に対し、詳しく調べようとする態度を養う。

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教師教学用書（第三冊）及び日本教育出版小学校理科教師用指導書（第3学年）により作成したものである。

表3・1・3 日本の「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導の具体的目標

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象について の知識・理解
（電気を通す物・通さない物を分ける活動を通して、）物の性質に興味・関心をもって調べようとする。	明りがつくことと、回路に電気が流れることを関係させて考えることができる。	1個の豆電球と乾電池を使って、豆電球が点灯するつなぎ方（電気を通す物・通さない物）を調べることができる。	物によって、電気に対する固有の性質があることがわかる。

注：この表は日本教育出版小学校理科教師用指導書（第3学年）により作成したものである。

○学習指導の計画について

中日の「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導の計画の差異を明らかにするために、「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導の計画について、中国と日本を比較した。その結果を表3・1・4に示す。

表3・1・4 「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導の計画の比較

	中国	日本
第1時	豆電球の明りをどのようにつなげるか。	懐中電灯の明りがつく仕組みは、どのようになっているのだろうか。
第2時		乾電池と豆電球をどのようにつなげれば、明りがつくのだろうか。

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教師教学用書（第三冊）及び日本教育出版小学校理科教師用指導書（第3学年）により作成したものである。

この表3・1・4から、次のことがいえる。

「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導の計画から、配分されている授業時数は、中国では1単位時間であり、日本では2単位時間である。

このことから、「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導に配分されている授業時数は、中国の方が日本の方より少ないといえる。

(1-B) 学習指導過程の分析

中日の「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する学習指導過程の差異を明らかにするために、まず、中日の「豆電球と乾電池のつなぎ方」における学習指導過程をそれぞれ抽出した。次に、抽出した中日それぞれの学習指導過程を比較した。その結果を以下に示す。

(1-B-1) 中国の学習指導過程

中国の「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する学習指導過程を抽出するため、「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する学習指導過程を調べた。その結果、「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する学習指導過程として、「導入→実験及び結果→結論→応用」が抽出された。この学習指導過程を次頁の図3・1・1に示す。この図3・1・1について、その詳細を「導入→実験及び結果→結論→応用」にそって、以下に示す。

●「導入」

この場面では、教師が自作した電気スタンドを見せて、「この電気スタンドをどのように作ったのか」と質問する。子ども達は、「豆電球、乾電池、導線などから作った」と答える。教師は、今回の授業の学習問題として、「この豆電球の明りはどのようにつけることができるか」を提示する。つまり、「乾電池と豆電球をどのようにつなげば、明りがつくか」が学習問題となっている。

●「実験及び結果」

・実験

この場面では、子ども達をグループに分けて、実験をし、豆電球の明りがつくつなぎ方を調べる。

・結果

この場面では、子ども達に豆電球の明りがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を描かせる。

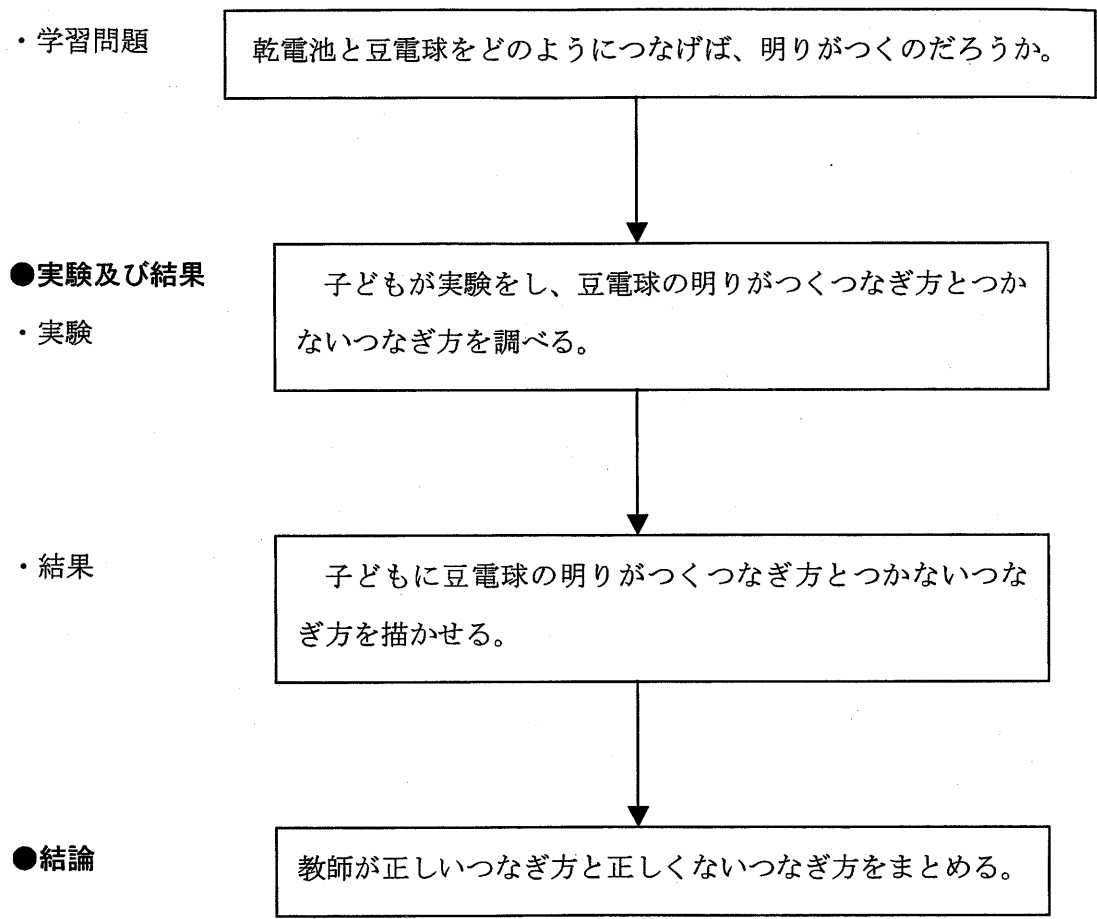
●「結論」

この場面では、教師は子ども達に描かせた豆電球の明りがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を正しいつなぎ方であるかどうかをチェックし、まとめる。

●「応用」

この場面では、授業の最後に、子ども達に授業で学習した知識を確実に定着させるため、教科書に描いてある6種類の豆電球と乾電池のつなぎ方をそれぞれ実際につないで、豆電球の明りがつくかどうかを確認する。

- 導入 教師は、学習問題「この豆電球の明りはどのようにつけることができるか」を提示する。



- 応用 教科書に描いてある6種類豆電球と乾電池のつなぎ方をそれぞれ実際につないで、豆電球の明りがつくかどうかを確認する。

図3・1・1 中国の「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導過程（第2学年）

注：この図は中国人民教育出版社小学自然教科書（第三冊）と教師教学用書（第三冊）により作成したものである。

(1-B-2) 日本の学習指導過程

日本の「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する学習指導過程を抽出するため、「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する学習指導過程を調べた。その結果、「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する学習指導過程として、「導入→実験及び結果→結論→次の課題」が抽出された。この学習指導過程を次頁の図3・1・2に示す。この図3・1・2について、その詳細を「導入→実験及び結果→結論→次の課題」にそって、以下に示す。

●「導入」

この場面では、教師が子ども達に写真にある懐中電灯を見せる。次に、子ども達に懐中電灯に使われている物のうち、明りをつけることに関係している物について話し合いをさせる。そこから、教師は子ども達が自分自身で問題に気づくことができるようにし、「乾電池と豆電球をどのようにつなげば、明りがつくのだろうか」という学習問題を見出させる。

●「実験及び結果」**・実験**

この場面では、子ども達が実験をし、乾電池を使って、豆電球に明りをつけてみる。

・結果

この場面では、教師は子ども達に明りがつくつなぎ方と明りがつかないつなぎ方を分けて、描かせる。

●「結論」

この場面では、教師は子ども達に話し合う機会を与える。この時、教師は子ども達が自分達の間でお互いに比較し、明りがつくつなぎ方の共通点として、「どれも同じだ。乾電池の+極と-極を、導線で1つの輪のようにつなぐと、豆電球に明りがつく」ということを自分達でまとめることができるように指導や支援する。

●「次の課題」

この場面では、授業の最後に、今回の授業をふまえて、調べたい問題として「導線の間になんか物をつないで、明りがつくか、つかないかを調べてみよう」を見出す。これを次の授業「電気を通す物・通さない物」の導入とする。

- 導入 教師が子ども達に写真にある懐中電灯を見せる。次に、子ども達に懐中電灯に使われている物のうち、明りをつけることに関係している物について話し合いをさせる。

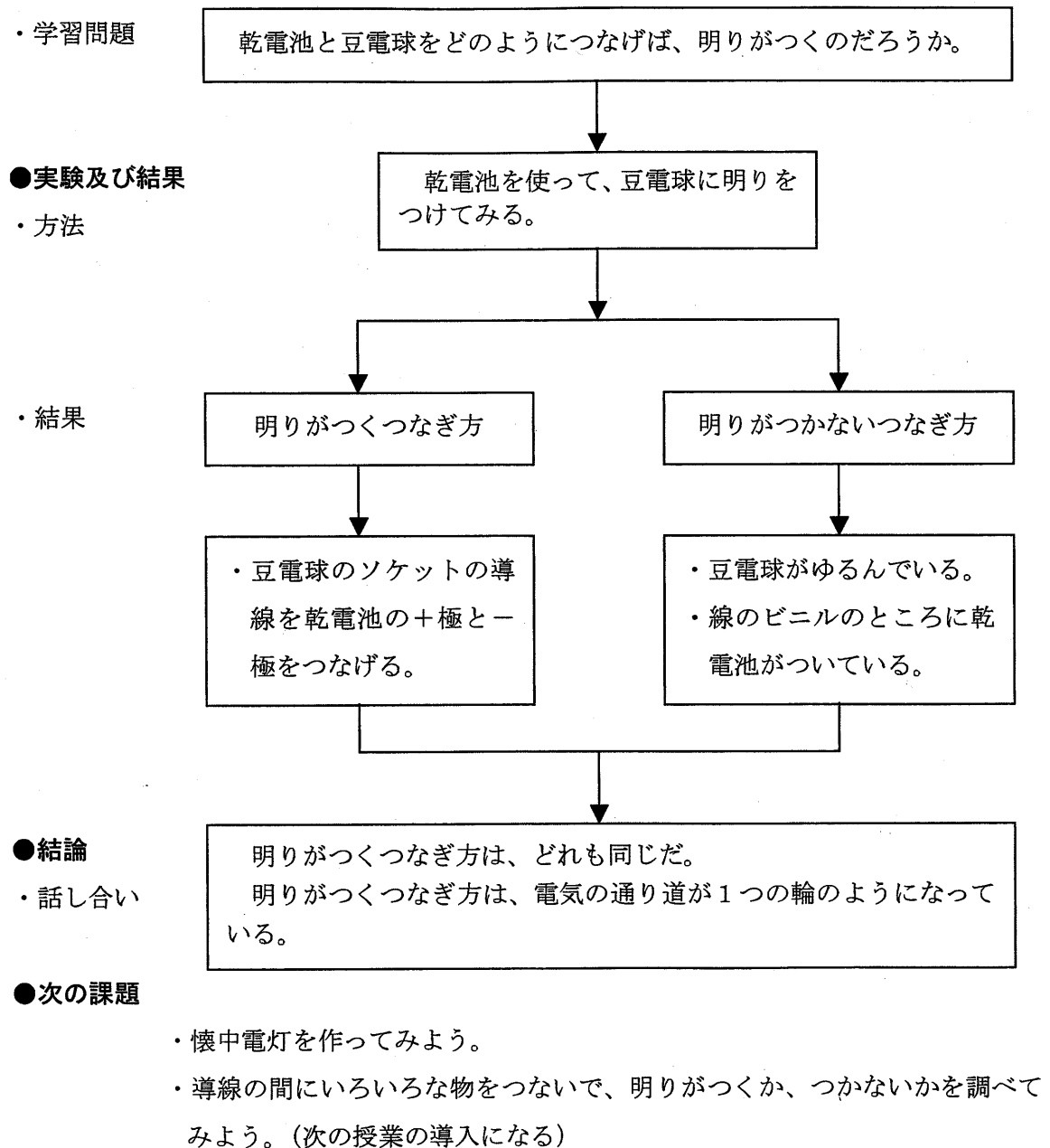


図3・1・2 日本の「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導過程（第3学年）

注：この図は日本教育出版小学校理科教科書（第3学年）と教師用指導書（第3学年）により作成したものである。

(1-B-3) 中日の学習指導過程の差異

以上、中日における「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導過程を比較した。この比較から、中国と日本の「豆電球と乾電池のつなぎ方」の学習指導過程の差異は、以下の3点に整理できる。

①学習問題の提示の方法

上述の学習指導過程の「導入」の場面において、日本では、教師は子ども達に話し合う機会を与え、子ども達に問題に気づかせ、自ら問題を見出すようにしている。これに対して、中国では、教師が学習問題を提示する。

②実験結果から結論へのまとめ方

上述の学習指導過程の「結論」の場面において、日本では、子ども達同士で話し合いを行い、子ども達が認め合うものを結論としてまとめる。これに対して、中国では、教師が子ども達がやったことをチェックし、それが正しいかどうかを判断した上で、結論をまとめる。

③授業の最後のまとめ方

上述の学習指導過程の最後の場面（中国の「応用」と日本の「次の授業」）において、日本では、調べたい問題を見出すとともに、次の授業につなげている。これに対して、中国では、学習内容を繰り返し確認することで子ども達に知識を習得させる。

2. 例2「電気回路」

(2-A) 学習指導の目標、計画の概観

○学習指導の目標について

中日の「電気回路」における学習指導の目標の差異を明らかにするために、中日の「電気回路」における学習指導の目標を比較した。その結果を次頁の表3・1・5にまとめた。

また、日本では、この目標以外に、具体的目標も設定している。これを次頁の表3・1・6に示す。

表3・1・5 「電気回路」の学習指導の目標の比較

中国	日本
<ul style="list-style-type: none"> ・実際の操作を通して、電気回路やその仕組みを知る。 ・簡単な電気回路、直列回路、並列回路をつなぐことができるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池にモーターをつなぎ、回り方を調べる活動を通して、乾電池のつなぎ方を変えると、回路に流れる電流の強さが変わり、モーターの回り方が変化することをとらえる。 ・この学習を通して、回路を流れる電流の強さによって、モーターの回り方が変わるという見方や考え方を養うとともに、電気に関心・興味をもって意欲的に追究していこうとする態度を育てていく。

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教師教学用書（第七冊）及び日本教育出版小学校理科教師用指導書（第4学年上）により作成したものである。

表3・1・6 日本の「電気回路」の学習指導の具体的目標

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
2個の乾電池を使ってモーターを速く回すことに関心を持ち、進んでつなぎ方を工夫しようとする。おもちゃ作りを工夫して行おうとする。	モーターの回り方が変わること、回路に流れる電流の強さを関係づけてとらえられる。	乾電池、モーターなどを利用して、おもちゃを組み立てることができきる。	2個の乾電池のつなぎ方によって、モーターの回り方を変えられることが分かる。

注：この表は日本教育出版小学校理科教師用指導書（第4学年上）により作成したものである。

この表3・1・5、6から、次のことがいえる。

学習指導の目標において、日本では、「自然事象についての知識・理解」、「観察・実験の技能・表現」、「自然事象への関心・意欲・態度」、「科学的な思考」という4つの側面が含まれている。これに対して、中国では、「知識」、「実験技能」という2つの側面が含まれている。

このことから、次の2点に整理できる。

「電気回路」の学習指導の目標では、

- ①両国とも、「知識」、「実験技能」という2つの側面が含まれている。
- ②また、日本にある「自然事象への関心・意欲・態度」、「科学的な思考」という側面は中国にない。

○学習指導の計画について

中日の「電気回路」の学習指導の計画の差異を明らかにするために、「電気回路」の学習指導の計画について、中国と日本を比較した。その結果を次頁の表3・1・7に示す。

この表3・1・7から、次のことがいえる。

「電気回路」の学習指導の計画から、配分されている授業時数は、中国では1単位時間であり、日本では5単位時間である。しかし、日本の第4、5時の電気の流れる強さに関する学習内容は、中国では取り上げられていない。よって、両国で取り上げられている共通の学習内容において、配分されている授業時数は、日本では3単位時間である。

このことから、「電気回路」の学習指導に配分される授業時数は、中国の方が日本より少ないといえる。

表3・1・7 「電気回路」の学習指導の計画の比較

	中国	日本
第1時	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1個の乾電池に1個のスイッチ、1個の豆電球をつなぐ。 (電気回路の仕組み) ・ 2個の直列した乾電池に1個のスイッチ、1個の豆電球をつなぐ。(直列電気回路のつなぎ方) ・ 2個の直列した乾電池に1個のスイッチ、2個の豆電球をつなぐ。(直列、並列電気回路のつなぎ方) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾電池でモーター回すことができるのだろうか。
第2・3時	/	<ul style="list-style-type: none"> ・ モーターを速く回すには、2個の乾電池をどのようにつなげばよいのだろうか。
第4・5時		<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾電池のつなぎ方によって、電気の流れる強さが違うのだろうか。

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教師教学用書（第七冊）及び日本教育出版小学校理科教師用指導書（第4学年上）により作成したものである。

(2-B) 学習指導過程の分析

中日の「電気回路」に関する学習指導過程の差異を明らかにするために、まず、中日の「電気回路」における学習指導過程をそれぞれ抽出した。次に、抽出した中日それぞれの学習指導過程を比較した。その結果を以下に示す。

(2-B-1) 中国の学習指導過程

中国の「電気回路」に関する学習指導過程を抽出するために、「電気回路」に関する学習指導過程を調べた。その結果、「電気回路」に関する学習指導過程として、「導入→実験及び結果→結論→応用」が抽出された。この学習指導過程を次頁の図3・1・3に示す。

- 導入 乾電池1個、スイッチ1個、豆電球1個を導線でつなぐと、豆電球に明りがつく。これは一番簡単な電気回路のつなぎ方である。今回の授業では、電気回路の他のつなぎ方について学習する。

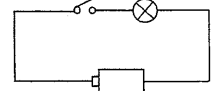
●学習問題

電気回路のつなぎ方

●実験及び結果

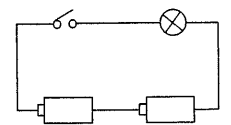
●実験1 (電気回路の仕組み)

実験1：乾電池1個スイッチ1個、豆電球1個をつなぐ。
結果：豆電球に明りがついた。
実験1によって、簡単な電気回路は導線、スイッチ、豆電球（あるいは他の電器）で成り立つことを知る。



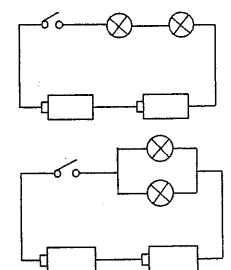
●実験2 (直列電気回路)

実験2：実験1に乾電池1個を加える。（この時、乾電池同士は+極と-極をつなぐように指導する。）直列つなぎにした2個の乾電池にスイッチ1個、豆電球1個をつなぐ。このときの豆電球の明るさと実験1の豆電球の明るさを比べてみる。
結果：直列つなぎにした2個の乾電池につないでいる豆電球の方が明るい。
実験2によって、直列電気回路のつなぎ方を知る。



●実験3 (直列、並列電気回路)

実験3：実験1に豆電球1個を加える。つなぎ方は何種類あるか、また、つなぎ方によって、豆電球の明るさが変わるかを考えさせる。
結果：つなぎ方は2種類ある（直列と並列）。並列つなぎにした豆電球の明るさは直列つなぎにした場合より明るい。
実験3によって、直列、並列つなぎにした電気回路のつなぎ方を知る。



●結論

電気回路のつなぎ方は、直列と並列の2種である。

●応用

まず、復習する。次に、直列つなぎにした2個の乾電池、スイッチ2個、豆電球2個を使って、スイッチ1個ごとに1個の豆電球の点滅を制御するという回路をつないでみよう。最後に、教師がまとめ、豆電球2個のつなぎ方には直列と並列があり、普通の電気回路は、並列つなぎで作られていると説明する。

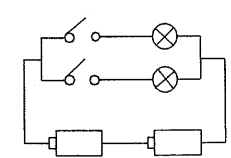


図3・1・3 中国の「電気回路」の学習指導過程（第4学年）

注：この図は中国人民教育出版社小学自然教科書（第七冊）と教師教学用書（第七冊）により作成したものである。

この図3・1・3について、その詳細を「導入→実験及び結果→結論→応用」にそって、以下に示す。

●「導入」

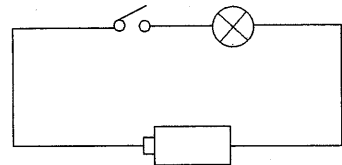
この場面では、教師が前回の授業をまとめて、今回の授業の学習問題を提示する。前回は、「乾電池1個と、スイッチ1個、豆電球1個を導線でつなぐと、豆電球の明りがつく」という最も初歩的な電気回路のつなぎ方の学習であった。今回の授業では、「電気回路の他のつなぎ方」が学習問題となる。

●「実験及び結果」

・実験

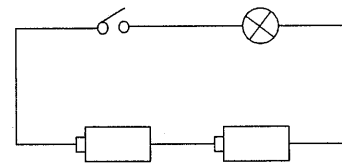
この場面では、子ども達は以下のような実験をする。

実験1：乾電池1個にスイッチ1個、豆電球1個をつなぐ。



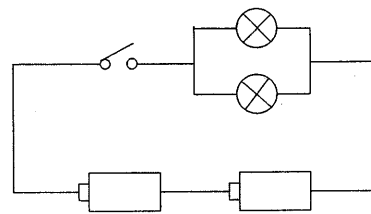
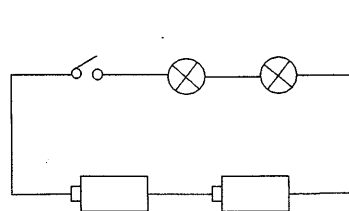
実験1

実験2：実験1に乾電池1個を加える。(この時、乾電池同士の+極と一極をつなぐように指導する。)直列つなぎにした2個の乾電池にスイッチ1個、豆電球1個をつなぐ。このときの豆電球の明るさと実験1の豆電球の明るさを比べてみる。



実験2

実験3：実験1に豆電球1個を加える。つなぎ方は何種類あるか、また、つなぎ方によって、豆電球の明るさが変わるかを考えさせる。



実験3

・結果

この場面では、実験1～3のそれぞれの結果から、子ども達は以下のようなことを知る。

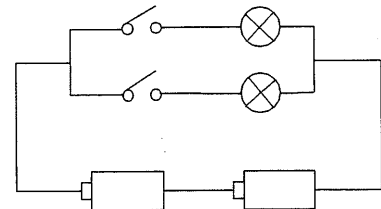
- 実験1の結果：豆電球の明りがついた。これによって、実際の操作を通して、
「簡単な電気回路は導線、スイッチ、豆電球（あるいは他の電気機器）で成り立つ。」という電気回路やその仕組みを知る。
- 実験2の結果：直列つなぎにした2個の乾電池につないでいる豆電球の方が明るい。これによって、直列電気回路のつなぎ方を知る。
- 実験3の結果：並列つなぎにした豆電球の明りが直列つなぎにした場合より明るい。これによって、直列、並列つなぎにした電気回路のつなぎ方を知る。

●「結論」

この場面では、教師は子ども達の発表した実験結果をもとに、電気回路のつなぎ方について、まとめる。つまり、電気回路のつなぎ方は、直列と並列の2種であるということをもとめる。

●「応用」

この場面では、授業の最後に、子ども達に授業で習った知識を習得させるため、直列つなぎにした2個の乾電池、スイッチ2個、豆電球2個を使って、スイッチ1個ごとに1個の豆電球の点滅を制御するという回路をつながせる。最後に、教師がまとめ、豆電球2個のつなぎ方には直列と並列があり、普通の電気回路は、並列つなぎで作られていることを説明する。



(2-B-2) 日本の学習指導過程

日本の「電気回路」に関する学習指導過程を抽出するために、「電気回路」に関する学習指導過程を調べた。その結果、「電気回路」に関する学習指導過程として、「導入→予想→実験及び結果→結論→次の課題」が抽出された。この学習指導過程を次頁の図3・1・4に示す。この図3・1・4について、その詳細を「導入→予想→実験及び結果→結論→次の課題」にそって、以下に示す。

●導入 1個の乾電池にモーターをつないで、モーターを回す。モーターをもっと速く回すことができないか考える。2個の乾電池を使って、モーターの回る速さを調べる。

・学習問題

2個の乾電池を使って、1個の乾電池のときよりもモーターを速く回すにはどうすればよいか。

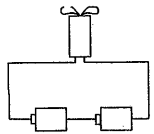
●予想

予想： 2個の乾電池のつなぎ方の工夫により、モーターは速く回るようになるだろう。

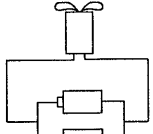
●実験及び結果

・方法

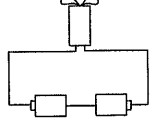
方法A
乾電池の+極と-極をつないで、モーターを残りの+極と-極につける。
モーターの回る速さを調べる。



方法B
乾電池の+極と+極、-極と-極をつないで、モーターを+極と-極につける。
モーターの回る速さを調べる。



方法C
乾電池の-極と-極をつないで、モーターを残りの+極と+極につける。
モーターの回る速さを調べる。



・結果

結果
予想通りになった。

結果
予想通りにならなかった。
(1個のときと変わらなかった)

結果
予想通りにならなかった。
(モーターが回らなかった)

●結論

・話し合い

乾電池のつなぎ方によって、モーターの回る速さが違う。

●次の課題

乾電池のつなぎ方と、回路を流れる電気の強さはかわりがあることに気づかせる。(次の授業の導入になる。)

図3・1・4 日本の「電気回路」の学習指導過程(第4学年)

注：この図は日本教育出版小学校理科教科書(第4学年上)と教師用指導書(第4学年上)により作成したものである。

●「導入」

この場面では、まず、子ども達が1個の乾電池にモーターをつないで、モーターを回すという活動をする。この活動について、子ども達は話し合いを行い、「さらに早く回してみたい」という気持ちを高める。この活動から、教師は子ども達が自分自身で問題に気づくことができるように、「2個の乾電池を使って、モーターの回る速さを調べる」という学習問題を見出せる。

●「予想」

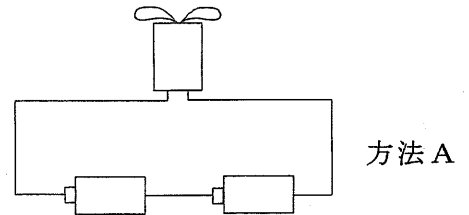
この場面では、子ども達が「2個の乾電池を使うと、モーターは速く回るようになる」という予想を立てる。

●「実験及び結果」

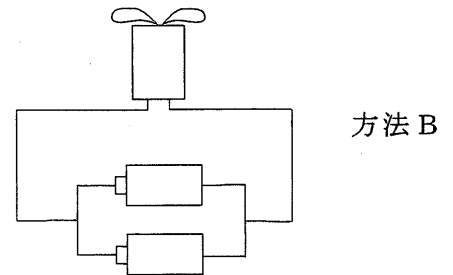
・実験

子ども達は自分の立てた予想を確かめるために、3つの実験方法を考えて、実験をする。

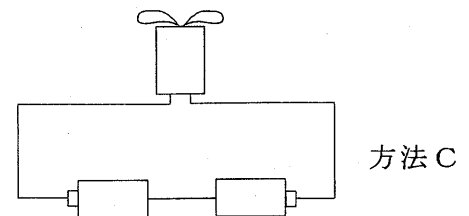
方法A：乾電池の+極と-極をつないで、モーターを残りの+極と-極につける。
モーターの回る速さを調べる。



方法B：乾電池の+極と+極、-極と-極をつないで、モーターを+極と-極につける。
モーターの回る速さを調べる。



方法C：乾電池の-極と-極をつないで、モーターを残りの+極と+極につける。
モーターの回る速さを調べる。



・結果

結果 A：予想通りになった。「直列電気回路」

結果 B：予想通りにならなかった。(1個のときと変わらなかった)「並列電気回路」

結果 C：予想通りにならなかった。(モーターが回らなかった)

●「結論」

この場面では、子ども達は話し合いを行い、実験結果 A、B、C から、「乾電池のつなぎ方によって、モーターの回る速さが違う」という結論を出す。そこから、乾電池のつなぎ方には、直列電気回路と並列電気回路を知る。

●「次の課題」

この場面では、乾電池のつなぎ方によって、モーターの回る速さが違い、それは回路を流れる電気の強さとかかわりがあることを子ども達に気づかせる。このような子ども達の気づきが、次の授業における「乾電池のつなぎ方によって、回路を流れる電気の強さが違うのだろうか」という次時の学習問題へとつながる。

(2-B-3) 中日の学習指導過程の差異

以上、中日における「電気回路」の学習指導過程を比較した。この比較から、中国と日本の「電気回路」の学習指導過程の差異は、以下の5点に整理できる。

①学習問題の提示の方法

上述の学習指導過程の導入の場面において、日本では、教師は子ども達に話し合う機会を与え、子ども達に自ら問題を見出すことができるようにしているのに対して、中国では、教師が学習問題を提示する。

②実験結果から結論へのまとめ方

上述の学習指導過程の結論の場面において、日本では、子ども達同士で話し合いを行い、子ども達が認め合うものを結論としてまとめている。これに対して、中国では、教師が子ども達の行動をチェックし、それが正しいかどうかを判断したうえで、結論をまとめている。

③授業の最後のまとめ方

上述の学習指導過程の最後の場面(中国の「応用」と日本の「次の授業」)に

において、日本では、子ども達が調べたい問題を見出すとともに、その見出した問題を次の授業につなげている。それに対して、中国では、繰り返す形で子ども達に知識を習得させている。

④予想を立てること

上述の日本における学習指導過程の予想の場面において、子ども達が予想を立て、実験方法を考え、実験を行っている。これに対して、中国の学習指導過程においては、子ども達が予想を立てる場面は含まれていない。

⑤見方や考え方を養うこと

上述の日本における学習指導過程の全体から、日本では、子ども達に乾電池のつなぎ方によって、モーターの回り方が変わるという見方や考え方を養うようにしているといえる。つまり、日本では、子ども達が自ら予想を立て、実験方法を考え、実験し、実験結果から結論を出すという過程の中で、知識を学習することや実験技能を身につけることだけではなく、子ども達の見方や考え方を科学的な見方や考え方へ変容していくようにしているといえる。それに対して、中国の学習指導過程においては、子ども達に見方や考え方を養う場面は含まれていない。

3. 例3「電磁石」

(3-A) 学習指導の目標、計画の概観

○学習指導の目標について

中日の「電磁石」における学習指導の目標の差異を明らかにするために、中日の「電磁石」における学習指導の目標を比較した。その結果を次頁の表3・1・8にまとめた。

また、日本では、この目標以外に、具体的目標も設定している。これを次頁の表3・1・9に示す。

表3・1・8 「電磁石」の学習指導の目標の比較

中 国	日 本
<ul style="list-style-type: none"> ・電磁石に電流を流すと磁力が生じること、電磁石には両極があり、その両極は変わることができる。電磁石の強さは直列している乾電池の数とコイルの巻き数に関連があることと電磁石のはたらきを知る。 ・製作能力・実験能力・帰納概括能力を育てる。 ・探究の興味・態度を育てる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁石に電流を流すと磁力が生じることを見出し、コイルの巻き数や電流の強さによって、そのはたらきが変わることをとらえる。

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教師教学用書（第十一冊）及び日本教育出版小学校理科教師用指導書（第6学年下）により作成したものである。

表3・1・9 日本の「電磁石」の学習指導の具体的目標

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象について の知識・理解
<p>強力電磁石の引きつける力を見たり、体感したりして、電磁石の仕組みやはたらきに関心をもつ。</p>	<p>電流は、コイルや鉄芯をなかだちにして、電磁石としてのはたらきをもつことをとらえることができる。</p>	<p>電磁石を利用した機械や器具を、電磁石の特徴を生かして工夫しながら製作できる。</p>	<p>電磁石の力は、電流の強さやコイルの巻き数によって違い、極は、電流の向きによって変わることがわかる。</p>

注：この表は日本教育出版小学校理科教師用指導書（第6学年下）により作成したものである。

この表3・1・8、9から、次のことがいえる。

学習指導の目標において、日本では、「自然事象についての知識・理解」、「観察・実験の技能・表現」、「自然事象への関心・意欲・態度」、「科学的な思考」という4つの側面が含まれている。これに対して、中国では、「知識」、「実験技能」及び「興味・態度」という3つの側面が含まれている。

このことから、次の2点に整理できる。

「電磁石」の学習指導の目標では、

- ①両国とも、「知識」、「実験技能」及び「興味・態度」という3つの側面が含まれている。
- ②また、日本にある「科学的な思考」という側面は中国にない。

○学習指導の計画について

中日の「電磁石」の学習指導の計画の差異を明らかにするために、「電磁石」の学習指導の計画について、中国と日本を比較した。その結果を次頁の表3・1・10に示す。

この表3・1・10から、次のことがいえる。

「電磁石」の学習指導の計画から、配分される授業時数は、中国では2単位時間であり、日本では8単位時間である。しかし、日本の第8時の「工夫してモーターを作ろう」に関する学習内容は、中国では取り上げられていない。よって、両国で取り上げられている共通の学習内容において、配分されている授業時数は、日本では7単位時間である。

このことから、「電磁石」の学習指導に配分される授業時数は、中国の方が日本より少ないといえる。

(3-B) 学習指導過程の比較

中日の「電磁気」に関する学習指導過程の差異を明らかにするために、まず、中日の「電磁気」における学習指導過程をそれぞれ抽出した。次に、抽出した中日それぞれの学習指導過程を比較した。その結果を以下に示す。

表3・1・10 「電磁石」の学習指導の計画の比較

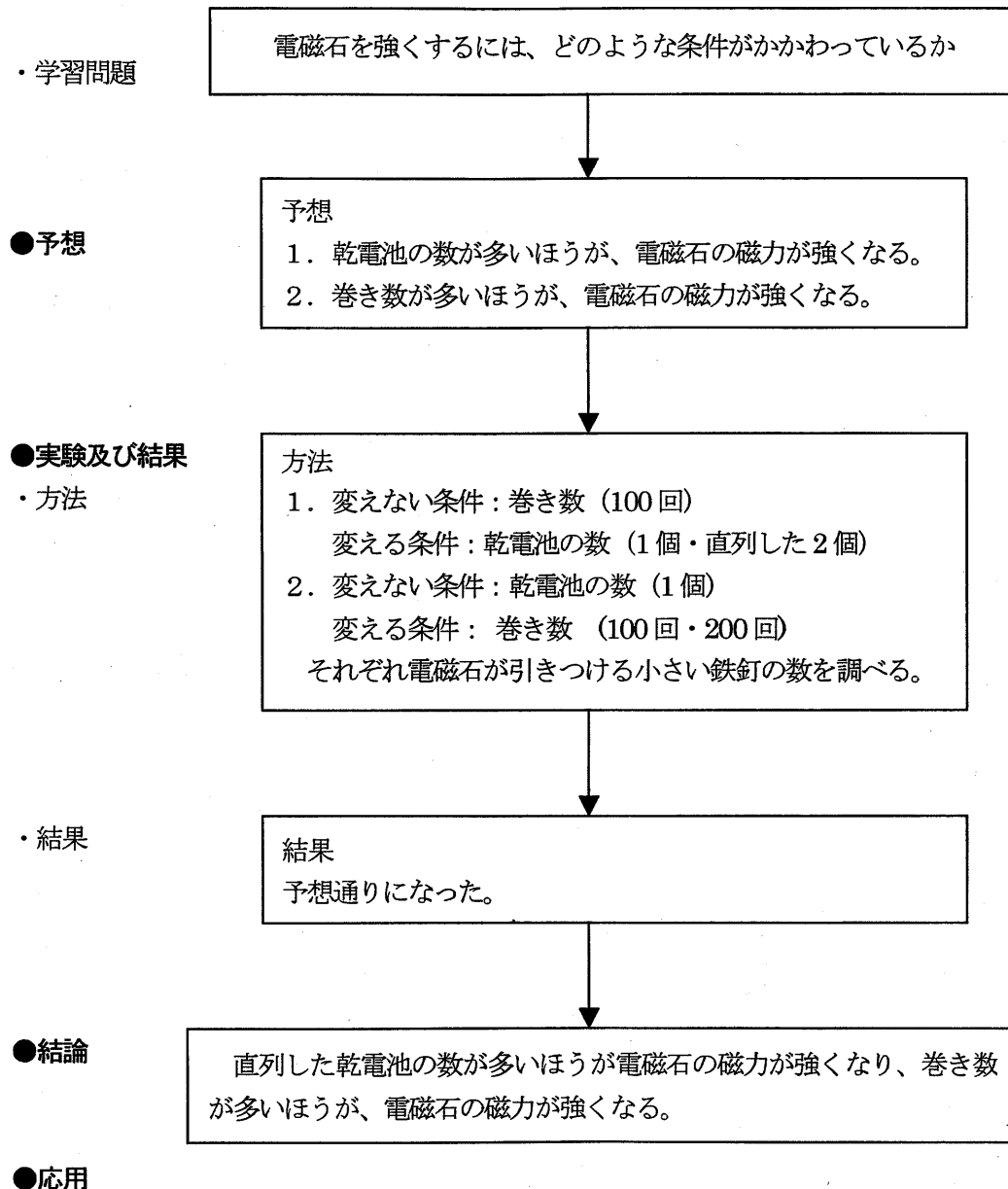
	中国	日本
第1時	電磁石に電流を流すと磁力が生じ、電磁石に両極もあり、変えることもできる。	電磁石に電流を流し、鉄を引きつけてみよう
第2時	電磁石の強さは直列している乾電池の数とコイルの巻き数に関連があることと電磁石のはたらきを知る。	自分の電磁石を作り、そのはたらきを調べよう
第3時	/	電磁石の力を強くするにはどうしたらよいだろうか
第4時		電磁石の力を強くする方法を調べよう
第5・6時		電磁石の性質をまとめよう
第7時		工夫してモーターを作ろう
第8時		

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教師教学用書（第十一冊）及び日本教育出版小学校理科教師用指導書（第6学年下）により作成したものである。

（3-B-1）中国の学習指導過程

中国の「電磁気」に関する学習指導過程を抽出するために、「電磁気」に関する学習指導過程を調べた。その結果、「電磁気」に関する学習指導過程として、「導入→予想→実験及び結果→結論→応用」が抽出された。この学習指導過程を次頁の図3・1・5に示す。この図3・1・5について、その詳細を「導入→予想→実験及び結果→結論→応用」にそって、以下に示す。

- 導入 まず、前回の授業の電磁石について復習する。次に、教師は子ども達に電磁石を作らせ、作った電磁石に引き付けられた小さい鉄釘の数を比べさせる。さらに、教師は学習問題を提示する。



子ども達は学習した知識を利用するために、各自で強い電磁石を作り、だれが一番強いかわかるか比べる。結果は、子ども達自身がまとめる。（復習する。）次に、教師は電磁石を利用した物（電磁クレーン、ベル、電話の受話器、ラウドスピーカーなど）を紹介する。

図3・1・5 中国の「電磁石」の学習指導過程（第6学年）

注：この図は中国人民教育出版社小学自然教科書（第十一冊）と教師教学用書（第十一冊）により作成したものである。

●「導入」

この場面では、まず、前回の授業の電磁石について復習する（①電磁石の仕組み及び性質、②電磁石の両極と普通の磁石の両極の違い、電磁石の極をどのように変えるか）。次に、教師は子ども達に1個の乾電池と2個の直列した乾電池を用意し、巻き数を違わせて、電磁石を作らせ、作った電磁石に引き付けられた小さい鉄釘の数を比べさせる。結果を教師は、鉄釘の数の違いは、電磁石の磁力の違いであると説明するために、電磁石の磁力は何と関係があるかという問題を提示する。

●「予想」

この場面では、子ども達は教師から出された問題を追究するため、次のような視点から予想を立てる。

A 電磁石の磁力が乾電池の数と関係があるならば、それを検証するために、どのような条件のもとで実験を行えばよいか。

B 電磁石の磁力が巻き数と関係があるならば、それを検証するために、どのような条件のもとで実験を行えばよいか。

このような視点から次の予想を立てる。

予想1：乾電池の数が多いほうが、電磁石の力が強くなる。

予想2：巻き数が多いほうが、電磁石の力が強くなる。

●「実験及び結果」

・実験

この場面では、実験する前に、教師は、大鉄釘、導線（絶縁皮ついたもの）、電池（1個、直列した2個）、小さい鉄釘を用意する。また、電磁石の利用に関する掛図やスライドなども用意する。さらに、教師は次頁の表3・1・11に示すような実験記録を用意し、説明を行ってから、子ども達に実験をさせて、実験の条件や結果を次頁の実験記録表に書く。

実験1方法：変えない条件：巻き数（100回）

変える条件：乾電池の数（1個・直列した2個）

実験2方法：変えない条件：乾電池の数（1個）

変える条件：巻き数（100回・200回）

それぞれの電磁石が引きつける小さい鉄釘の数を調べる。

表3・1・11 実験記録

予想（仮説）	変えない条件	変える条件	引きつけられるクリップの数
予想1			
予想2			

注：この表は中国人民教育出版社小学自然教師教学用書（第十一冊 73 頁）から抜粋したものである。

・結果

実験1 結果：予想通りになった。

実験2 結果：予想通りになった。

●「結論」

この場面では、教師が用意した実験記録表を子ども達を書き終えたら、教師は子ども達に実験の結果を発表させ、①実験結果から電磁石の磁力は何に関係があるか、②どのような条件で電磁石の磁力が強くなるかについて討論させる。

最後に、教師がまとめを行う。この実験から、電磁石の磁力は直列した乾電池の数や巻き数に関係があり、直列した乾電池の数が多いほうが電磁石の磁力が強くなり、巻き数が多いほうが、電磁石の磁力が強くなる。

●「応用」

この場面では、子ども達は学習した知識を利用するために、各自で強い電磁石を作り、だれが一番強いかわかる。結果は、子ども達自身がまとめる。(復習する。)次に、教師は電磁石を利用した物（電磁クレーン、ベル、電話の受話器、ラウドスピーカーなど）を紹介する。

(3-C-2) 日本の学習指導過程

日本の「電磁気」に関する学習指導過程を抽出するために、「電磁気」に関する学習指導過程を調べた。その結果、「電磁気」に関する学習指導過程として、「導入→予想→実験及び結果→結論→次の課題」が抽出された。この学習指導過程を次頁の図3・1・6に示す。この図3・1・6について、その詳細を「導入→予想→実験及び結果→結論→次の課題」にそって、以下に示す。

●「導入」

この場面では、教師は、人をぶら下げることができる電磁石の写真を子ども達に見せ、その強さに驚かせる。このことから、教師は子ども達に電磁石に興味・関心をもたせ、電磁石の強さについて話し合いを行わせる。そして、子ども達の「この電磁石を作ってみたい」という意欲から、子どもは電磁石の仕組みを調べる。このような活動から、教師は電磁石の力を強くするには、どのような条件がかかっているのかという学習問題を子ども達が見出すことができるようにする。

●「予想」

この場面では、電磁石の力を強くするにはどうしたらよいかについて、子ども達一人ひとりが持った考えから、話し合いを行い、次の予想や仮説を立てた。

予想 A：乾電池の数が多いほうが、電磁石が引きつけるクリップの数が多いので、電磁石の力が強くなる。

予想 B：コイルの巻き数が多いほうが、電磁石が引きつけるクリップの数が多いので、電磁石の力が強くなる。

●「実験及び結果」

・実験

実験 A 方法：不変の条件：巻き数（例えば 100 回）

変える条件：乾電池の数（例えば 1 個と 2 個の比較）

電磁石が引きつけるクリップの数の調べ

実験 B 方法：不変の条件：乾電池の数（例えば 1 個）

変える条件：巻き数（例えば 100 回と 200 回の比較）

電磁石が引きつけるクリップの数の調べ

●導入 教師は、人をぶら下げることができる電磁石の写真を子ども達に見せ、その強さに驚かせる。このことから、教師は子ども達に電磁石に興味・関心をもたせ、電磁石の強さについて話し合いを行わせる。そして、子ども達この電磁石を作ってみたいという意欲から、子どもは電磁石の仕組みを調べる。

・学習問題

電磁石が強くなるには、どのような条件がかかわっているか

●予想

予想A
乾電池の数が多ければ、電磁石の力が強くなる。

予想B
巻き数が多いほうが、電磁石の力が強くなる。

●実験及び結果

・方法

方法
変えない条件：巻き数
(100回)
変える条件：乾電池の数
(1個・2個)
方法：電磁石が引きつけるクリップの数を調べる

方法
変えない条件：乾電池の数
(1個)
変える条件：巻き数
(100回・200回)
方法：電磁石が引きつけるクリップの数を調べる

・結果

(並列) (直列)
結果 予想通りにならなかった。 結果 予想通りになった。

結果 予想通りになった。

・見直し

見直し
乾電池の数ではなく、電流の強さが大きいほうが、電磁石の力が強くなる。(検流計の使用)

予想通りになった。

●結論

・話し合い

乾電池の数ではなく、電流の強さが大きく、巻き数が多いほうが、電磁石の力が強くなる。

●次の課題

実験をしているとき、電磁石が熱くなったことに気づき、次の「電流による発熱」の学習内容へ展開することになる。

図3・1・6 日本の「電磁石」の学習指導過程（第6学年）

注：この図は三井（1995）の実践事例を参考にし、日本教育出版小学校理科教科書（第6学年下）と教師用指導書（第6学年下）により作成したものである。

・結果

実験 A 結果：2 個乾電池は直列にした場合、予想通りになった。2 個乾電池は並列にした場合、予想通りにならなかった。

実験 B 結果：予想通りになった。

・見直し

得られた結果について、子ども達は話し合うことによって、電磁石の強さが乾電池の数に影響される予想を、乾電池の数ではなく、電流の強さを左右する要因であることを知り、実験の予想を次のように訂正した。「乾電池の数を多くすれば磁力が強くなるのではないか。」から、「電流を強くすれば磁力が強くなるのではないか。」に訂正した。見直した予想で実験の結果は、予想通りになった。

●「結論」

子ども達は、予想を立て、実験し、予想通りにならない場合、さらに、その予想を見直して、実験し、話し合う中で、子ども達は、自分自身で「乾電池の数ではなく、電流の強さが大きく、巻き数が多いほうが、電磁石の力が強くなる。」ことをまとめることができるように、教師は指導や支援を行う。

●「次の課題」

実験をしているとき、電磁石が熱くなったことに気づき、次の「電流による発熱」の学習内容へ展開することになる。

(3-B-3) 中日の学習指導過程の差異

以上、中日における「電磁気」の学習指導過程を比較した。この比較から、中国と日本の「電磁気」の学習指導過程の差異は、以下の5点に整理できる。

①学習問題の提示の方法

上述の学習指導過程の「導入」の場面では、日本では、教師は子ども達に話し合う機会を与えて、子ども達に問題に気づかせ、自ら問題を見出すことができるようにしているのに対して、中国では、教師が学習問題を提示する。

②実験結果から結論へのまとめ方

上述の学習指導過程の「結論」の場面では、日本では、子ども達同士で話し合いを行い、皆が認め合うものをまとめる。これに対して、中国では、教師は子ども達が行ったことをチェックし、正しいかどうかを判断し、まとめる。

③授業の最後のまとめ方

上述の学習指導過程の最後の場面（中国の「応用」と日本の「次の授業」）では、日本では、調べたい問題を見出すとともに、次の授業につなげている。これに対して、中国では、子ども達に知識を習得させる。

④予想を見直すこと

上述の学習指導過程の予想や見直しの最後の場面では、日本では、子ども達が予想を立て、実験方法も考え、実験を行って、実験結果が予想通りにならない場合は、もう一度予想を見直して、実験をするという学習活動から、日本の理科授業は、子どもを中心にする授業といえる。これに対して、中国では、教師が立てた予想で、子ども達は実験する。したがって、失敗もないし、見直しもない。

⑤見方や考え方を養うこと

上述の日本における学習指導過程の全体から、日本の理科授業では、子ども達に電流は、コイルや鉄芯をなかだちにして、電磁石としてのはたらきをもつことをとらえるようにしている。このような見方や考え方を養うようにしていることから、子ども達が自分から予想を立て、実験方法も考え、実験をし、実験結果から結論を出す過程の中で、知識を学習することや実験技能を身につけるだけでなく、自分の見方や考え方を科学的な見方や考え方に変容していくことができるようにしている。これに対して、中国の学習指導過程においては、子ども達に科学的な見方や考え方を養う場面は含まれていない。

4. まとめ

上述のように、「豆電球と乾電池のつなぎ方」、「電気回路」、「電磁石」という3項目について、まず、学習指導の目標、計画を概観した結果は、次の2点に整理できる。

①学習指導の目標において、両国とも、「知識」、「実験技能」という2つの側面が含まれている。しかし、日本にある「科学的な思考」という側面が中国には含まれていない。また、「関心や態度」というのは、中国では、学習項目によって違うのに対して、日本では、学習指導の目標に含まれている。

②学習指導の計画において、上記の3つの項目のそれぞれの学習指導に配分され

る授業時数は、中国の方が日本より少ない。

次に、この3つの項目のそれぞれの学習指導過程を分析し、比較した結果から、「導入→実験及び結果→結論」という学習指導過程は、両国で共通であるといえる。また、中国と日本の初等理科学習指導法の差異点は、以下の3点に整理できる。

- ①日本の学習指導は、子どもを中心にする傾向があるのに対して、中国の学習指導は、教師主導の傾向がある。
- ②日本の学習指導は、実験の過程を重視し、子どもの考え方を大切にして、科学的な見方や考え方に変容できるようにしているのに対して、中国の学習指導は、実験の結果を重視し、知識を習得させるようにしている。
- ③日本の学習指導は、子どもに既習の内容と新しい内容を関連づけることによって単位時間同士の内容の関連づけを重視している。中国の学習指導は、各単位時間の学習指導が単独で、知識や実験の結果を子どもに繰り返し覚えさせ、習得させるようにしている。

Ⅲ. 中国の初等理科学習指導法の特徴

以上、中日における電磁気領域の「豆電球と乾電池のつなぎ方」、「電気回路」、「電磁石」の3項目の学習指導過程を分析し、比較を行った結果、中日の初等理科学習指導法の差異が明らかになった。この明らかになった中日の学習指導法の差異から、中国の初等理科学習指導法の特徴は、以下の3点に整理できる。

- i. 理科教育の目的において、知識を習得させることを重視する傾向がある。
- ii. 授業構成において、教師主導の授業を行う傾向がある。
- iii. 観察・実験の取り扱いにおいて、実験結果を重視する傾向がある。

第2節 初等理科学習指導法に関する実態調査

中国の初等理科学習指導法の特徴を明らかにするため、前節の初等理科学習指導案の分析と、初等理科学習指導法に対する教師の実際の意識を併せて検討するために、本節では、小学校教師に対して、理科学習指導法に関する実態調査を行う。このため、実態調査項目を作成する。

I. 調査の目的

初等理科学習指導法に関する実態調査は、中国の理科学習指導法に対する小学校教師の実際の意識を明らかにすることを目的とした。

II. 調査項目の構成と作成

1. 調査項目の構成

小学校教師に対して、理科学習指導法に関する実態調査項目を作成するにあたっては、まず、理科学習指導にかかわる理科学習環境を明らかにする必要があると考える。このため、小学校教師に対して、理科学習指導法に関する実態調査項目に、初等理科学習環境という内容を加えた。そこで、本調査項目の構成は、初等理科学習環境及び小学校教師の理科学習指導法に関する調査項目から構成した。

初等理科学習環境に関しては、教師の担当教科、初等教育における理科教育の位置付け、小学校における理科学習の設備とその利用状況という3つの内容を設定した。

小学校教師の理科学習指導法に関する調査項目は、前節で中国の初等理科学習指導法の比較に用いた理科教育の目的、授業構成、観察・実験の取り扱いという3側面から、7要素を設定した。具体的には、理科教育の目的の側面においては、「知識」（知識を重視する考え方）、「実験技能」（実験技能を重視する考え方）、「思考や興味」（思考や興味を重視する考え方）の3要素を、授業構成の側面においては、「子ども中心」（子どもを中心にする授業づくり）と「教師主導」（教師主導の

授業づくり)の2要素を、観察・実験の取り扱いの側面においては、「実験結果」(実験結果を重視する行動を起こす頻度)と「実験過程」(学習指導において、実験の予想、方法、結果などを子どもに考えさせながら結論を出すという過程を重視する行動を起こす頻度)の2要素を設定した。

これらの調査項目の構成と出題意図については、次頁の表3・2・1に示す。

2. 調査項目の作成

調査項目の作成にあたっては、初等理科学習の環境に関する教師の担当教科、初等教育における理科教育の位置付け、初等理科学習の設備とその利用状況の項目は、中国と日本の初等理科教育における現場の現状を考えたうえで作成した。

また、小学校教師の理科における授業観に関する理科教育の目的、授業構成、観察・実験の取り扱いの3つの側面の項目は、第3回国際理科教育調査の問題(国立教育研究所1998)、武村ら(1993)の「我国における教員資質の向上に関する調査研究事業報告書」及びMiller(1992)の*LSAY Codebook*などを参考にして作成した。

これらの詳細を次々頁の調査項目用紙に示す。

Ⅲ. 調査対象及び時期

調査は、中国においては、協力が得られた北京市の小学校教師97名を対象に行った。また、日本においては、北京市と同様の大都市である神奈川県川崎市内の小学校教師100名を対象に行った。

調査時期について、中国は、2002年7月に実施した。日本は、2002年7、8月に実施した。

なお、有効回答者数は中国においては86名であり、日本においては96名であった。

表3・2・1 調査項目の構成と出題意図

	問題内容	問題数	出題の意図
初等理科学習の環境	教師の担当教科	3	小学校教師における担当教科の状況について、中日の小学校の現状を明らかにする。
	初等教育における理科教育の位置付け	6	初等教育において理科教育がどのように位置付けられているかについて、中日の小学校教師の意識を明らかにする。
	初等理科学習の設備とその利用状況	8	小学校における理科学習の設備とその利用状況について、中日の小学校の現状を明らかにする。
小学校教師の理科学習指導法	理科教育の目的	12	初等理科教育の目的について、知識、実験技能、興味や思考（あるいは総合的能力）などについて、中日の小学校教師の考え方の違いを明らかにする。
	授業構成	6	子どもを中心にする授業づくりと教師主導の授業づくりに対する意識や考え方を、中日の小学校教師の考え方の違いを明らかにする。
	観察・実験の取り扱い	8	理科授業における観察・実験の取り扱いに関して、実験の結果と実験の過程をどう重視するかについての中日の小学校教師の考え方や意識の違いを明らかにする。
合計		43	

調査項目

I. あなた自身についてお答えください。

- 1 あなたの教職経験年数をお答えください。 () 年
- 2 1でお答え頂いた年数の内、理科を教えた年数は何年ですか。 () 年
- 3 本年度、あなたが教えている全ての教科に○をつけてください。
 ①国語 ②算数 ③社会 ④理科 ⑤生活
 ⑥家庭 ⑦音楽 ⑧体育 ⑨図画工作 ⑩総合 ⑪その他()

II. 次の1～6の項目について、あなたの考えにもっとも近いものに○をつけてください。

- | | そう思う | どちらかといえば
そう思う | どちらかといえば
そう思わない | そう思わない |
|------------------------|------|------------------|--------------------|--------|
| 1 国は小学校理科を重要視している。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 2 校長先生は小学校理科を重要視している。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 3 同僚は小学校理科を重要視している。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 4 保護者は小学校理科を重要視している。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 5 児童は小学校理科を重要視している。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 6 あなた自身は小学校理科を重要視している。 | ④ | ③ | ② | ① |

III. あなたの学校における理科の学習環境について質問します。

- 1 理科の実験室はありますか。 ①ある ②ない
- 2 上記の1で「ある」と答えた場合、授業で理科の実験室を利用しますか。
 ①よく利用する ②時々利用する ③あまり利用しない ④全く利用しない
- 3 子どもが使える図書室はありますか。 ①ある ②ない
- 4 上記の3で「ある」と答えた場合、理科の授業で図書室を利用しますか。
 ①よく利用する ②時々利用する ③あまり利用しない ④全く利用しない
- 5 畑などの学級園はありますか。 ①ある ②ない
- 6 上記の5で「ある」と答えた場合、理科の授業で学級園を利用しますか。
 ①よく利用する ②時々利用する ③あまり利用しない ④全く利用しない

- 7 動物の飼育小屋がありますか。 ①ある ②ない
- 8 上記の7で「ある」と答えた場合、理科の授業で飼育小屋を利用しますか。
 ①よく利用する ②時々利用する ③あまり利用しない ④全く利用しない

IV. 理科授業に関する次の1～12の項目について、あなたの考えにもっとも近いものに○をつけてください。

	どちらかといえば		どちらかといえば	
	そう思う	そう思う	そう思わない	そう思わない
1 理科の授業で子どもに科学について興味や関心をもたせるようにしている。	④	③	②	①
2 子どもの考えとは関係なく、教えるべき内容を教え込むようにしている。	④	③	②	①
3 進学に役立つよう、学力をつけるようにしている。	④	③	②	①
4 科学的知識を生活の中で利用できるように教えている。	④	③	②	①
5 子どもの考え方を大切にして、科学の法則や概念を正しく理解させるようにしている。	④	③	②	①
6 観察・実験器具の扱い方を身に付けさせるようにしている。	④	③	②	①
7 観察・実験における技能を身に付けさせるようにしている。	④	③	②	①
8 科学的処理能力を身に付けさせるようにしている。	④	③	②	①
9 科学的思考力を身につけさせるようにしている。	④	③	②	①
10 将来の研究者や技術者の育成を目指して教えている。	④	③	②	①
11 創造性を身に付けさせるようにしている。	④	③	②	①
12 人間性を高めさせるようにしている。	④	③	②	①

V. 次の1～6の項目について、あなたの考えにもっとも近いものに○をつけてください。

	必要だ	どちらかといえば 必要だ	どちらかといえば 必要ない	必要ない
1 理科の授業で子ども自身が問題を見いだすようにすること④	④	③	②	①
2 理科の授業で子どもの発言を生かすようにすること	④	③	②	①
3 理科の授業で班などで行う話し合いの機会を設けること	④	③	②	①
4 教師主導で理科の授業を進めること	④	③	②	①
5 理科の授業で教科書以外の資料を活用すること	④	③	②	①
6 教科書通りに理科の授業を進めること	④	③	②	①

VI. 次の1～8の項目について、あなたの日々の理科授業にもっともあてはまるものに○をつけてください。

	よく する	時々 する	あまり しない	全く しない
1 演示で観察・実験を行うこと	④	③	②	①
2 子どもの興味や目的意識に即した観察・実験を行うこと	④	③	②	①
3 観察・実験のねらいが明確になるようにすること	④	③	②	①
4 科学的知識を確かめるために観察・実験を行うこと	④	③	②	①
5 観察・実験の過程を子どもに考えさせること	④	③	②	①
6 観察・実験の結果を子どもに覚えさせること	④	③	②	①
7 観察・実験の結果を子どもに考えさせる時間をとること	④	③	②	①
8 教科書に載っていない観察・実験を行うこと	④	③	②	①

IV. 分析方法と結果

初等理科学習指導法に関する実態調査の分析方法と結果については、初等理科学習環境と小学校教師の理科学習指導法に関する調査項目の2つに分けて行った。その結果を以下に示す。

1. 初等理科学習環境について

初等理科学習環境に関する調査項目を分析するにあたって、初等理科学習環境に関する調査項目を構成している「教師の担当教科」、「初等教育における理科教育の位置付け」、「初等理科学習の設備とその利用状況」という3つの内容のそれぞれについて、中国と日本に分けて分析を行う。

(1-A) 中国の初等理科学習環境

初等理科学習環境に関する調査項目「教師の担当教科」については、小学校教師の職経験年数の平均値は、11.6年間であり、そのうち、理科を教える年数の平均値は7.0年間であった。本年度、理科を担当する教師の割合は95.9%であった。また、教師が教えている教科数は平均1.4科目であった。これは、中国の小学校現場では、教科担任制を導入している学校が多いためである。

初等理科学習環境に関する調査項目「初等教育における理科教育の位置付け」については、国、校長先生、同僚、保護者、子ども、教師自身は小学校理科を重要視しているかという質問に対して、「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を加えた割合を次頁の表3・2・2に示す。

表3・2・2 「初等教育における理科教育の位置付け」の回答率（％）

質問項目	割合
1、国は小学校理科を重要視している。	77.9
2、校長先生は小学校理科を重要視している。	58.1
3、同僚は小学校理科を重要視している。	25.6
4、保護者は小学校理科を重要視している。	10.6
5、子どもは小学校理科を重要視している。	53.5
6、あなた自身は小学校理科を重要視している。	97.7

この表3・2・2から、次のことがいえる。

「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を加えた割合において、中国の小学校教師は、初等理科を重要視している順番が、教師自身、国、校長先生、子ども、同僚、保護者の順になっている。

このことは、中国では、序章で述べたような「国が理科教育を重視し始めた」ということに関係するといえる。しかし、学校現場では、子どもや保護者が理科を重視していないという現状であると考えられる。

初等理科学習環境に関する調査項目「小学校における理科学習の設備とその利用状況」については、小学校に理科実験室、子どもが使える図書室、畑などの学級園、動物の飼育小屋があるかどうかという質問に対する結果を表3・2・3に示す。

表3・2・3 「小学校における理科学習の設備」についての比較（％）

	理科実験室	子どもが使える図書室	畑	飼育屋
中国	93.8	69.8	25.6	5.8

この表3・2・3から、次のことがいえる。

理科実験室がある学校の割合は93.8%、子どもが使える図書室がある学校の割合は69.8%、畑などの学級園がある学校の割合は25.6%、動物の飼育小屋がある学校の割合は5.8%であった。

また、理科学習の設備の利用状況についての結果を表3・2・4に示す。

表3・2・4 「小学校における理科学習の設備の利用状況」についての比較(%)

	よく 利用する	時々 利用する	あまり 利用しない	全く 利用しない
理科実験室	83.8	10.0	3.8	2.4
子どもが使える図書室	12.9	38.7	25.8	22.6
畑などの学級園	22.7	50.0	22.7	4.6
動物の飼育小屋	20.0	60.0	20.0	0.0

この表3・2・4から、次のことがいえる。

理科実験室の利用状況においては、「よく利用する」と「時々利用する」を加えた割合は、理科実験室がある学校の場合が93.8%、子どもが使える図書室の場合が51.6%、畑などの学級園の場合が72.7%、動物の飼育小屋の場合が80.0%であった。

以上のことをまとめると、中国の初等理科学習環境について、以下のことが明らかになった。

- ①中国の小学校現場では、教科担任制が中心である。
- ②中国の小学校現場では、子どもやその保護者が理科を重視していないという現状である。
- ③中国の小学校現場では、理科学習の設備について、理科実験室がある学校の割合は9割程度、子どもが使える図書室がある学校の割合は7割程度、畑などの学級園がある学校の割合が2割程度、動物の飼育小屋がある学校の割合は1割

に満たない現状である。また、その利用の状況について、「よく利用する」と「時々利用する」を加えた割合は、理科実験室がある学校の場合が 93.8%、子どもが使える図書室の場合が 51.6%、畑などの学級園の場合が 72.7%、動物の飼育小屋の場合が 80.0%であった。

(1-B) 日本の初等理科学習環境

初等理科学習環境に関する調査項目「教師の担当教科」については、小学校教師の経験年数の平均値は 16.4 年間であり、そのうち、理科を教えた年数の平均値は 12.7 年間であった。本年度、理科を担当する教師の割合は 63.3%であった。また、教師が教えている教科数は平均 6.4 科目であった。これは、日本の小学校現場では、学級担任制を導入している学校が多いためである。

初等理科学習環境に関する調査項目「初等教育における理科教育の位置付け」については、国、校長先生、同僚、保護者、子ども、教師自身は小学校理科を重要視しているかという質問に対して、「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を加えた割合を表 3・2・5 に示す。

表 3・2・5 「初等教育における理科教育の位置付け」の回答率 (%)

質問項目	割合
1、国は小学校理科を重要視している。	45.3
2、校長先生は小学校理科を重要視している。	32.3
3、同僚は小学校理科を重要視している。	36.5
4、保護者は小学校理科を重要視している。	21.1
5、子どもは小学校理科を重要視している。	49.0
6、あなた自身は小学校理科を重要視している。	68.8

この表3・2・5から、次のことがいえる。

「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を加えた割合について、日本の小学校教師は、初等理科を重要視している順番が、教師自身、子ども、国、同僚、校長先生、保護者の順になっている。

このことから、日本では、教師と子どもが理科教育を重視しているという現状であるといえる。

初等理科学習環境に関する調査項目「小学校における理科学習の設備とその利用状況」については、小学校に理科実験室、子どもが使える図書室、畑などの学級園、動物の飼育小屋があるかどうかという質問に対して、その結果を表3・2・6に示す。

表3・2・6 「小学校における理科学習の設備」についての比較(%)

	理科実験室	子どもが使える図書室	畑	飼育屋
日本	99.0	97.1	97.1	100.0

この表3・2・6から、次のことがいえる。

理科実験室がある学校の割合は99.0%、子どもが使える図書室がある学校の割合は97.1%、畑などの学級園がある学校の割合は97.1%、動物の飼育小屋がある学校の割合は100.0%であった。また、理科学習の設備の利用状況についての結果を表3・2・7に示す。

表3・2・7 「小学校における理科学習の設備の利用状況」についての比較(%)

	よく 利用する	時々 利用する	あまり 利用しない	全く 利用しない
理科実験室	44.6	42.6	5.9	6.9
子どもが使える図書室	5.0	47	35	13
畑などの学級園	41.2	53.9	2.9	2.0
動物の飼育小屋	2.9	21.2	56.7	19.2

この表3・2・7から、次のことがいえる。

理科実験室の利用状況においては、「よく利用する」と「時々利用する」を加えた割合は、理科実験室がある学校の場合が87.2%、子どもが使える図書室の場合が52.0%、畑などの学級園の場合が95.1%、動物の飼育小屋の場合が24.1%であった。

以上のことをまとめると、日本の初等理科学習環境について、以下のことが明らかになった。

- ①日本の小学校現場では、学級担任制が中心である。
- ②日本の小学校現場では、子どもが理科を重視しているという現状である。
- ③日本の小学校現場では、理科学習の設備について、理科実験室がある学校の割合、子どもが使える図書室がある学校の割合、畑などの学級園がある学校の割合、動物の飼育小屋がある学校の割合は、すべて9.7割以上であるという現状である。その利用の状況について、「よく利用する」と「時々利用する」を加えた割合は、理科実験室がある学校の場合が87.2%、子どもが使える図書室の場合が52.0%、畑などの学級園の場合が95.1%、動物の飼育小屋の場合が24.1%であった。

2. 小学校教師の理科学習指導法に関する調査項目について

小学校教師に対する理科学習指導法に関する調査項目を分析するにあたって、まず、項目の妥当性を検討するために、因子分析及び信頼性係数の算出を行った。次に、中日の差異を検討するために、各要素間の関係を構造方程式モデリング (Structural Equation Modeling : SEM) を用いて分析を行った。また、中国と日本を比較するため、両国とも同じ基準で、パラメータの大きさが比較できる多母集団の同時分析を用いた。なお、分析には SPSS11 及び Amos4 を使用した。分析方法と結果の詳細を、調査項目の妥当性と信頼性の検討及び各要素間の関係に分けて以下に示す。

(2-A) 調査項目の妥当性と信頼性の検討

因子分析(主因子法)によって、因子負荷量が0.45以上の項目を因子構成項目とした。また、各要素における信頼性係数(Cronbach α)を算出した。これらの結果を、次頁の表3・2・8に示す。

この表3・2・8から、次のことがいえる。

理科教育の目的の側面においては、「知識」、「実験技能」、「思考や興味」の3要素、それぞれの要素における項目は、「知識」の要素では2項目、「実験技能」の要素では2項目、「思考や興味」の要素では7項目が、抽出された。

授業構成の側面においては、「子ども中心」、「教師主導」の2要素、それぞれの要素における項目は、「子ども中心」の要素では3項目、「教師主導」の要素では2項目が、抽出された。

観察や実験の取り扱いの側面においては、「実験結果」、「実験過程」の2要素、それぞれの要素における項目は、「実験結果」の要素では2項目、「実験過程」の要素では4項目が、抽出された。

このようにして抽出した項目をそれぞれ「知識」、「実験技能」、「思考や興味」、「子ども中心」、「教師主導」、「実験結果」、「実験過程」の7要素の各要素構成項目とした。また、各要素の信頼性係数の値は $0.51 \leq \alpha \leq 0.90$ であった。したがって、7要素の各要素構成項目は、内部一貫性があると考えた。

(2-B) 各要素間の関係

前項で述べた分析により抽出した理科教育の目的:「知識」、「実験技能」、「思考や興味」、授業構成:「子ども中心」、「教師主導」、観察・実験の取り扱い:「実験結果」、「実験過程」の7要素間の関係に対する中日の差異を明らかにするため、要素ごとに合成変量を形成し、SEMを用いて各要素間の関係を検討することにした。また、中国と日本を比較するために、両国とも同じ基準で、パラメータの大きさが比較できる多母集団の同時分析モデルを用いた。その結果を次々頁の図3・2・1-1、図3・2・1-2、表3・2・9に示す。

表3・2・8 因子分析の結果と信頼性係数

要素名		調査項目	因子 負荷 量	信頼 性係 数
理科教育の目的	知識	(そう思う=4、どちらかといえばそう思う=3、どちらかとい えばそう思わない=2、そう思わない=1)		
		3、進学に役立つよう、学力をつけるようにしている。	0.71	0.63
	10、将来の研究者や技術者の育成を目指して教えている。	0.65		
	実験技能	6、観察・実験器具の扱い方を身に付けさせるようにしている。	0.82	0.80
		7、観察・実験における技能を身に付けさせるようにしている。	0.81	
	思考や興味	9、科学的思考力を身につけさせるようにしている。	0.84	0.90
		8、科学的処理能力を身に付けさせるようにしている。	0.81	
		11、創造性を身に付けさせるようにしている。	0.78	
		12、人間性を高めさせるようにしている。	0.77	
		5、子どもの考え方を大切に、科学の法則や概念を正しく理 解させるようにしている。	0.75	
1、理科の授業で子どもに科学について興味や関心をもたせるよ うにしている。		0.70		
	4、科学的知識を生活の中で利用できるように教えている。	0.59		
授業構成	子ども中心	(必要だ=4、どちらかといえば必要だ=3、どちらかとい えば必要ない=2、必要ない=1)		
		2、理科の授業で子どもの発言を生かすようにすること	0.76	0.68
		1、理科の授業で子ども自身が問題を見いだすようにすること	0.61	
	3、理科の授業で班などで行う話し合いの機会を設けること	0.59		
教師主導	4、教師主導で理科の授業を進めること	0.76	0.54	
6、教科書通りに理科の授業を進めること	0.49			
観察や実験の取り扱い	実験結果	(よくする=4、時々する=3、あまりしない=2、全くしない =1)		
		6、観察・実験の結果を子どもに覚えさせること	0.77	0.51
	1、演示で観察・実験を行うこと	0.45		
	実験過程	3、観察・実験のねらいが明確になるようにすること	0.80	0.71
		5、観察・実験の過程を子どもに考えさせること	0.69	
		4、科学的知識を確かめるために観察・実験を行うこと	0.55	
7、観察・実験の結果を子どもに考えさせる時間をとること		0.55		

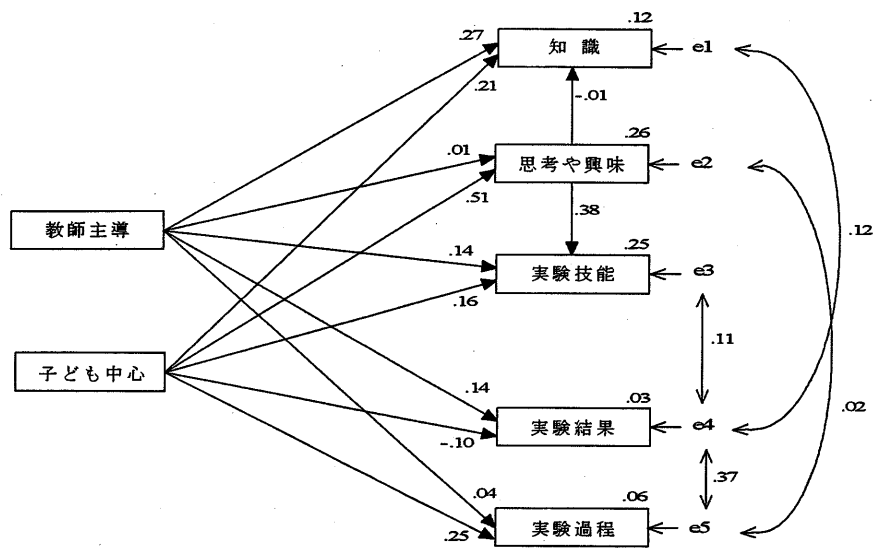


図3・2・1-1 各要素間の関係の構造 (中国)

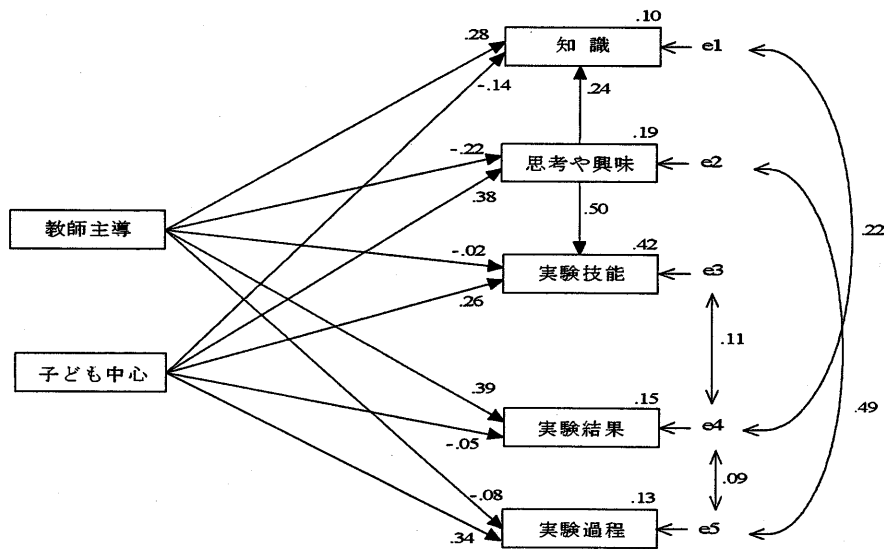


図3・2・1-2 各要素間の関係の構造 (日本)

表3・2・9 モデルの適合度指標

カイ2乗検定			GFI	AGFI	RMSEA	N	
χ^2	df	p				中国	日本
8.487	10	0.581	0.987	0.927	0.000	86	96

まず、表3・2・9に示した結果から次のことがいえる。

図3・2・1・-1、2に示した多母集団の同時分析モデルの適合度の検討を行った結果、カイ2乗の値は8.487であり、 $df=10$ 、 $p=0.581$ であった。また、モデルの適合度指標(GFI)は0.987、修正適合度指標(AGFI)は0.927、RMSEAは0.000であった。このことから、作成した多母集団の同時分析モデルと標本データが十分適合しているといえる。

(2-B-1) 中国

図3・2・1-1のモデルから以下のことがいえる。

- 1) 教師主導の授業の考え方が、知識を重視する考え方に影響がある。また、実験結果を重視する考え方、実験技能を重視する考え方にもやや影響がある。
- 2) 子どもを中心にする授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方、実験過程を重視する考え方、知識を重視する考え方に影響があり、また、実験技能を重視する考え方にもやや影響がある。

(2-B-2) 日本

図3・2・1-2のモデルから以下のことがいえる。

- 1) 教師主導の授業の考え方が、実験結果を重視する考え方、知識を重視する考え方に影響がある。また、教師主導の授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方に負の影響がある。
- 2) 子どもを中心にする授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方、実験過程を重視する考え方、実験技能を重視する考え方に影響がある。また、知識を重視する考え方にやや負の影響がある。

(2-B-3) 比較

以上の結果をもとにして、中国と日本の比較を行い、以下のように両国の共通点と差異点を整理した。

○共通点

- ① 教師主導の授業の考え方が、知識を重視する考え方や実験結果を重視する考え方に影響している。

- ② 子どもを中心にする授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方や実験過程を重視する考え方に影響している。

○差異点

- ① 中国では、教師主導の授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方に影響していない。しかし、日本では、思考や興味を重視する考え方に負の影響がある。また、中国では、教師主導の授業の考え方が、実験技能を重視する考え方に影響している。しかし、日本では、そのような影響がみられない。
- ② 中国では、子どもを中心にする授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方や実験過程を重視する考え方に影響がある他に、知識を重視する考え方に影響している。しかし、日本では、知識を重視する考え方にやや負の影響がある。また、両国の推定したパラメータ間の差について検定を行った。その結果を表3・2・10に示す。

表3・2・10 中国と日本のパラメータ間に対する検定統計量

	検定統計量
「教師主導」→「知識」	-0.284
「教師主導」→「実験技能」	-1.383
「教師主導」→「思考や興味」	-1.966*
「教師主導」→「実験結果」	1.389
「教師主導」→「実験過程」	-0.833
「子ども中心」→「知識」	-2.196*
「子ども中心」→「実験技能」	0.502
「子ども中心」→「思考や興味」	0.172
「子ども中心」→「実験結果」	0.414
「子ども中心」→「実験過程」	0.478

* : $p < 0.05$

この表3・2・10から、次のことがいえる。

教師主導の授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方に影響を及ぼす値、

及び子どもを中心にする授業の考え方が、知識を重視する考え方に影響を及ぼす値に両国間で有意な差が認められた。

以上の小学校教師に対する理科学習指導法に関する実態調査の中日比較の結果から、中国と日本の初等理科学習指導法に対する教師の実際の意識の共通点と差異点が明らかになった。このことから、中国の初等理科学習指導法は、以下のようになった。

中国の小学校教師は、教師主導の授業、子どもを中心にする授業のどちらの立場においても、知識を重視する傾向があることが明らかとなった。

第3節 中国の初等理科学習指導法の特徴

第1節で、電磁気領域から中国と日本の共通点が多く、取り扱い範囲や難易度も同程度の学習項目から抽出された「豆電球と乾電池のつなぎ方」、「電気回路」、「電磁石」の3つの項目について、それぞれの学習指導案の学習指導過程を分析し、比較を行った結果から、以下の4点が明らかとなった。

- ①「導入→実験及び結果→結論」という学習指導過程は、両国で共通である。
- ②日本の学習指導法は、子どもを中心にする傾向があるのに対して、中国の学習指導法は、教師主導の傾向がある。
- ③学習指導過程において、日本の学習指導法は、実験の過程を重視し、子どもの考え方を大切にして、科学的な見方や考え方に変容できるようにしているのに対して、中国の学習指導法は、実験の結果を重視し、知識を習得させるようにしている。
- ④学習指導過程において、日本では教師が子どもに既習の内容と新しい内容を関連づけることによって単位時間同士の内容の関連づけを重視している。中国では、各単位時間の学習指導が単独で、知識や実験の結果を子どもに繰り返し覚えさせ、習得できるようにしている。

以上のことから、中国の初等理科学習指導法の特徴は、以下の3点に整理できる。

- i. 理科教育の目的において、知識を習得させることを重視する傾向がある。
- ii. 授業構成において、教師主導の授業を行う傾向がある。
- iii. 観察・実験の取り扱いにおいて、実験結果を重視する傾向がある。

また、第2節で、小学校教師に対する理科学習指導法に関する実態調査の中日比較の結果から、以下の4点が明らかとなった。

共通点として

- ①教師主導の授業の考え方が、知識を重視する考え方や実験結果を重視する考え方に影響している。
- ②子どもを中心にする授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方や実験過程

を重視する考え方に影響している。

差異点として、

③中国では、教師主導の授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方に影響していない。しかし、日本では、思考や興味を重視する考え方に負の影響がある。また、中国では、教師主導の授業の考え方が、実験技能を重視する考え方に影響している。しかし、日本では、そのような影響がみられない。

④中国では、子どもを中心にする授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方や実験過程を重視する考え方に影響がある他に、知識を重視する考え方に影響している。しかし、日本では、知識を重視する考え方にやや負の影響がある。

以上のことから、中国の初等理科学習指導法は、以下のようになった。

中国の小学校教師は、教師主導の授業、子どもを中心にする授業のどちらの立場においても、知識を重視する傾向があることが明らかとなった。

上述の初等理科学習指導案の分析と初等理科学習指導法に関する教師の実態調査をまとめると、中国の初等理科学習指導法の特徴として、以下のことが明らかになった。

中国の初等理科学習指導は、知識を重視するという傾向が見られた。

第4章 中国の初等理科学力に影響する 潜在要因構造の特徴

本章では、中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴を明らかにするために、中日における初等理科学力に影響する潜在要因の調査を行い、比較を行うという方法を用いる。

そこで、第1節では、学力に影響する潜在要因を検討した。第2節では、学力に影響する潜在要因の調査項目を作成し、調査を実施した。第3節では、調査結果の比較・考察を行った。第4節では、初等理科学力に影響する潜在要因の調査結果を中日比較することから、中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴を抽出した。

第1節 初等理科学力に影響する潜在要因の設定

序章で述べてきたように、Hess & Azuma (1991)、Jaeger (1992)、Bracey (1996)らは、学力には、家庭環境や教育文化環境などの「潜在的カリキュラム (hidden curriculum)」の重要性を指摘している。このような家庭環境や教育文化的な環境と学力の関係に関する学力構造モデルについては、Reynolds & Walberg (1991)が体系的かつ組織的なものを提案している。このモデルは、学力を潜在要因である学習者の動機、家庭環境、友人環境、学級環境などから構造的に説明している。そこで、本研究ではこのモデルを援用して、学力に影響する潜在要因を次のように設定した。

子どもを対象に、①保護者のサポート、②学級環境、③理科学習の積極性、④友人環境、⑤学校外の学習時間という5つの要因及び保護者を対象に、⑥保護者の科学に対する関心、⑦保護者の理科授業への期待という2つの要因を設定した。

第2節 初等理科学力に影響する潜在要因の調査項目の作成

I. 調査の目的

初等理科学力に影響する潜在要因の調査は、中国の理科学習指導法に対する小学校教師の実際の意識を明らかにすることを目的とした。

II. 調査項目の構成と作成

1. 調査項目の構成

初等理科学力に影響する潜在要因の調査項目の作成にあたって、家庭環境や学級環境など潜在要因と学力との関係を構造的に明らかにするため、初等理科の学力を測定する調査（以下、調査Ⅰとする）問題及び学力に影響する潜在要因を測定する調査（以下、調査Ⅱとする）項目を構成した。

調査Ⅰにおいては、まず、第2章の第2節で（79頁）明らかになった中国と日本に共通する学習項目が多い分野が物理・化学分野（B区分「物質とエネルギー」）である。このため、両国の比較が容易となる物理・化学分野の共通な内容から学力を測定する調査問題に用いることにした。

また、学力に影響する潜在要因の設定は、前述した Reynolds & Walberg が挙げた要因を参考に、調査Ⅱでは被験者である子ども及びその保護者を対象に、2種類の質問紙を作成した。これら作成した調査項目の要因とそれらを構成する項目数を次頁の表4・2・1に示す。

この表4・2・1から、次のことがいえる。

調査Ⅰの学力調査問題は領域ごとにそれぞれ空気と水4問、熱7問、力11問、電磁気19問、グラフ6問、計47問である。

調査Ⅱ子ども用の調査項目は①保護者のサポート、②学級環境、③理科学習の積極性、④友人環境、⑤学校外の学習時間という5つの要因で、それぞれが7問、5問、6問、3問、3問で、計24問である。保護者用の調査項目は⑥保護者の

表4・2・1 調査項目の構成

	領域／要因		項目数
調査 I	・ 空気と水		4
	・ 熱		7
	・ 力		11
	・ 電磁気		19
	・ グラフ		6
	計		47
調査 II	子ども用	①保護者のサポート	7
		②学級環境	5
		③理科学習の積極性	6
		④友人環境	3
		⑤学校外の学習時間	3
		計	24
	保護者用	⑥保護者の科学に対する関心	2
⑦保護者の理科授業への期待		8	
計		10	

科学に対する関心、⑦保護者の理科授業への期待という2つの要因で、それぞれが2問、8問であり、計10問である。

2. 調査項目の作成

調査 I の学力調査問題の作成においては、旧文部省（平成9年）が実施した教育課程実施状況調査、日本標準及び文溪堂が作成したテスト問題を参考にして作成した。

調査 II の各要因の調査項目の作成においては、Reynolds & Walberg 及び

Miller(1992)が用いた項目を参考にして作成した。

調査問題・項目の詳細は次頁から、調査Ⅰ問題(学力)、調査Ⅱ項目(子ども用)、調査Ⅱ項目(保護者用)のそれぞれの調査問題・項目用紙に示す。

Ⅲ. 調査対象及び時期

調査は、中国においては、協力が得られた北京市の小学6年生196名及びその保護者162名を対象に行った。また、日本における調査は、広島県、神奈川県、東京都の小学6年生524名及びその保護者452名を対象に行った。

調査時期は中国及び日本共に2001年3月に実施した。

なお、有効回答者数は中国では児童108名及びその保護者108名であり、日本では児童223名及びその保護者223名であった。

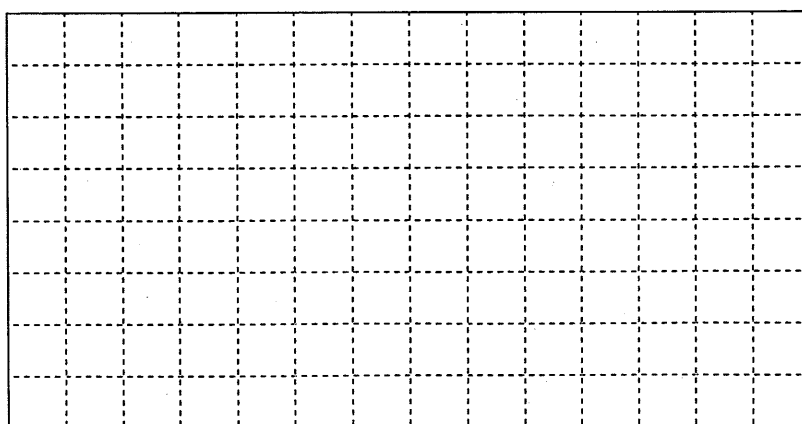
調査 I 問題 (学力)

調査 I 問題 1 ~ 18 問は第 1 章の学力調査問題とは同じである (24~34 頁参照)。

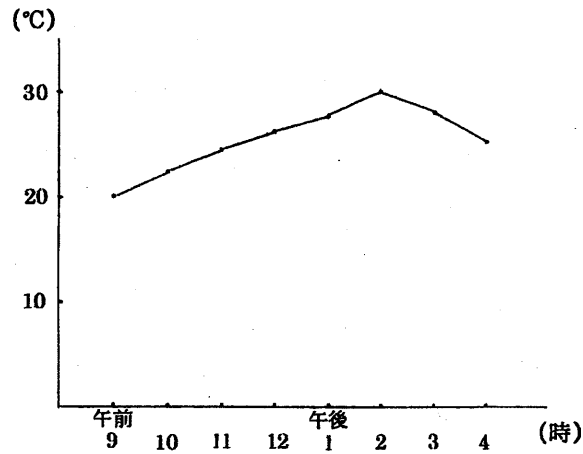
19.

- (1) 1 月から 12 月までの 1 カ月の平均気温を次の表に示しています。このデータを使って 1 年間の気温の変化を示すグラフを作りましょう。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温(°C)	10	7	10	15	20	27	30	32	27	25	18	12

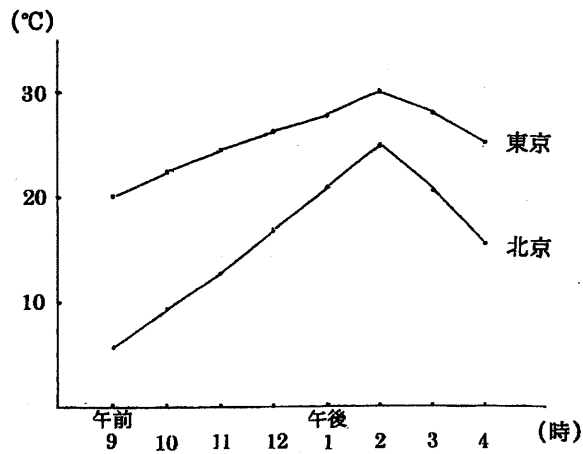


(2) 下のグラフは1日の気温の変化を示しているグラフです。このグラフをみて、次の問題に答えましょう。



気温が一番高いときは何時ですか。 () 時
 気温が上がっているのは何時から何時までの間ですか。() 時から () 時までの間
 気温が下がっているのは何時から何時までの間ですか。() 時から () 時までの間

(3) 次のグラフは東京と北京の1日の温度の変化を表しているグラフです。このグラフからどのようなことがいえますか、次の①から④までの中から、あなたの考えに近いものを2つ選んで、その番号を () の中に書きましょう。



- ①この日、東京の気温は北京より全体的に高いといえる
- ②この日、東京の気温は北京より全体的に低いといえる
- ③北京の1日の温度の変化は東京の1日の温度の変化より大きいといえる
- ④東京の1日の温度の変化は北京の1日の温度の変化より大きいといえる

(と)

調題Ⅱ項目（子ども用）

これはテストではありません。あなたの成績(せいせき)にもまったく関係がありませんので、あなたの思うことを素直(すなお)に答えてください。なお、答えはこのアンケート用紙に直接書いてください。また、どう答えていいかわからない場合は、なにも答えなくてもかまいません。

(6) 年 () 組 () 番 名前 () (男 ・ 女)

I. あなたの家族は、普段(ふだん)、あなたが家で勉強することに対して、どのようなことを行っていますか。下の文について、当てはまるなら「はい」、当てはまらないのであれば「いいえ」に○をしてください。

私の家族のだれかは…、

- | | | |
|----------------------------|----|-----|
| 1. 私に理科ができるようになることを期待している。 | はい | いいえ |
| 2. 理科は大事だと思っている。 | はい | いいえ |
| 3. 理科をがんばるようはげましてくれる。 | はい | いいえ |
| 4. あなたはやればできるとよく言ってくれる。 | はい | いいえ |
| 5. 学校での生活についてよくたずねる。 | はい | いいえ |
| 6. よい成績をとったときほめてくれる。 | はい | いいえ |

II. あなたの学校での勉強について、当てはまるところに○をつけてください。

そう思う=④、だいたいそう思う=③、あまりそう思わない=②、全くそう思わない=①

- | | | | | |
|--|---|---|---|---|
| 1. 理科は将来、いい仕事につくためには大事である。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 2. 理科は日ごろの生活に役に立つ。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 3. 大人になったら理科で学んだことをたくさん使う。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 4. 理科は楽しい。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 5. 私は理科の授業で先生が何をいつているか、または何をすればいいのかがよくわかる。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 6. 私は理科が得意だ。 | ④ | ③ | ② | ① |

III. あなたがよく一緒に遊ぶ友達について次のような子はどのくらいいますか。当てはまるところに○をしてください。

友達全員=⑤、ほとんど=④、半分くらい=③、少し=②、全くいない=①

- | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| 1. 理科ができる子 | ⑤ | ④ | ③ | ② | ① |
| 2. まじめな子 | ⑤ | ④ | ③ | ② | ① |
| 3. 大学に行こうとしている子 | ⑤ | ④ | ③ | ② | ① |

IV. あなたの学級のことについて教えてください。もし、ほとんどの学級の友達について次のことが当てはまるなら「はい」、当てはまらないのであれば、「いいえ」に○をつけてください。

私の学級の友達は…、

- | | | |
|----------------------------|----|-----|
| 1. 他のクラスメートの発言のじゃまをしている。 | はい | いいえ |
| 2. 予習して、授業をうけている。 | はい | いいえ |
| 3. 理科の授業中、退屈そうにしている。 | はい | いいえ |
| 4. 理科の授業中、熱心に先生の話の話を聞いている。 | はい | いいえ |
| 5. 理科の授業中、よくふざけている。 | はい | いいえ |

V. あなたは、月曜日から金曜日まで、宿題や塾に行く時間も含めて、一日、家で何時間くらい勉強していますか。

() 時間 () 分くらい

VI. あなたは、学校の授業がある土曜日に、宿題や塾に行く時間も含めて、一日、家で何時間くらい勉強していますか。

() 時間 () 分くらい

VII. あなたは、学校の授業がない土曜日や日曜日に、宿題や塾に行く時間も含めて、一日、家で何時間くらい勉強していますか。

() 時間 () 分くらい

調査Ⅱ項目（保護者用）

お子さまの氏名（ ）

お子さまの年・組・番号（ ）年（ ）組（ ）番

I. あなたは、テレビの科学番組（NHK特集など）をどのくらい見ますか。

定期的に見る、時々見る、全く見ないのうち該当するものに○印をつけて下さい。

（ ） 定期的に見る （ ） 時々見る （ ） 全く見ない

II. あなたは、科学雑誌（日経サイエンス、ニュートンなど）をどのくらい読みますか。

定期的に読む、時々読む、全く読まないのうち該当するものに○印をつけて下さい。

（ ） 定期的に読む （ ） 時々読む （ ） 全く読まない

III. 学校の理科の授業で、次の能力を伸ばすことについて先生にどの程度望みますか。あなたの望みにあてはまるものに○印をつけて下さい。

強く望む=④、できれば望む=③、あまり望まない=②、全く望まない=①

- | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| 1. 科学実験の論理や計画について学ばせる。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 2. 科学実験の操作や技能を高める。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 3. 日常での科学の重要性に気づかせる。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 4. 科学的知識や概念を学ばせる。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 5. 科学的に表現する能力を高める。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 6. 問題解決や探究能力を育成する。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 7. 子どもたちの科学に対する興味・関心を高める。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 8. 観察能力を育成する。 | ④ | ③ | ② | ① |

第3節 初等理科学力に影響する潜在要因調査の結果と考察

I. 分析方法と結果

初等理科学力に影響する潜在要因調査の分析方法と結果については、調査I 学力調査と学力に影響する潜在要因調査の2つに分けて行った。その結果を以下に示す。

1. 調査I：学力調査について

調査Iにおける学力の総得点の平均値を算出し、t検定を行った。その結果を表4・3・1に示す。

表4・3・1 平均値の比較

	総得点平均値	t 値
中国	28.35	2.78**
日本	30.65	

注：47点満点、**： $p < 0.01$

この表4・3・1から、次のことがいえる。

総得点の平均値は日本の方が高く、両国の間に有意な差が認められた。

2. 調査II：学力に影響する潜在要因調査について

調査IIにおける学力に影響する潜在要因の調査を分析するにあたって、まず、項目の妥当性を検討するために、因子分析及び信頼性係数の算出を行った。但し、要因1、2は回答が2値であるため、数量化Ⅲ類による分析を行った。この結果、各要因において想定した調査項目がまとまりを示した。そこで、要因ごとに合成

変量を形成し、構造方程式モデリング (Structural Equation Modeling : SEM) を用いて各要因と学力の関係を明らかにした。分析には SPSS10 及び Amos4 を使用した。分析方法と結果の詳細を、1. 調査項目の妥当性と信頼性の検討、2. 子どもの学力と潜在要因の関係の解明に分けて以下に示す。

(2-A) 調査項目の妥当性と信頼性の検討

まず、回答が2値である①保護者のサポート、②学級環境は数量化Ⅲ類によって分析を行った。そして、カテゴリースコアの絶対値が1以上の項目を抽出した。その結果を次頁の表4・3・2に示す。

この表4・3・2から、次のことがいえる。

要因①においては、中国は項目1, 2, 3, 4, 5が、日本は項目1, 2, 3, 4, 6, 7が抽出された。また、要因②においては、中国は項目1, 2, 3, 4, 5が、日本は項目1, 2, 3, 5が抽出された。このようにして抽出された項目をそれぞれ①、②の各要因構成項目とした。

表4・3・2 数量化Ⅲ類による分析結果

潜在要因	調査項目	カテゴリー スコア	
		中国	日本
① 保護者の サポート	・あなたの家族は、普段、あなたが家で勉強することに対して、どのようなことを行っていますか。 (はい=1、いいえ=0)		
	私の家族のだれかは…、		
	1. 私に理科ができるようになることを期待している。	-3.02	2.40
	2. 理科は大事だと思っている。	-2.64	1.21
	3. 理科をがんばるようはげましてくれる。	-2.42	2.86
	4. 「あなたはやればできる」とよく言ってくれる。	-1.94	-1.30
	5. 学校での生活についてよくたずねる。	-1.52	<u>-0.96</u>
	6. よい成績をとったときほめてくれる。	<u>0.35</u>	-1.98
7. よい成績を取ったらごほうびをくれる。	<u>-0.15</u>	1.70	
② 学級環境	・あなたの学級のことについて教えてください。もし、ほとんどの学級の友達について次のことが当てはまるなら「はい」、当てはまらないのであれば、「いいえ」に○をつけてください。 (はい=1、いいえ=0)		
	私の学級の友達は…、		
	1. 他のクラスメートの発言のじゃまをしている。	1.87	2.18
	2. 予習して、授業をうけている。	-1.57	(-0.94)
	3. 理科の授業中、退屈そうにしている。	1.40	1.43
	4. 理科の授業中、熱心に先生の話の聞いている。	-1.26	1.34
	5. 理科の授業中、よくふざけている。	1.19	1.39

次に、因子分析（主因子法）によって③理科学習の積極性、④友人環境、⑤学校外の学習時間、⑥保護者の科学に対する関心、⑦保護者の理科授業への期待の各要因をそれぞれ分析し、因子負荷量が 0.50 以上の項目を因子構成項目とした。また、各要因における信頼性係数（Cronbach α ）を算出した。これらの結果を次頁の表 4・3・3-1 と次々頁の表 4・3・3-2 に示す。

この表 4・3・3-1 から、次のことがいえる。

要因③においては、中国は項目 1、2、3、4、5、6 が、日本は項目 1、3、4、5、6 が抽出された。要因④、⑤においては、両国ともに同じ項目で構成されている。したがって、④、⑤の各要因において、それぞれ 3 項目、3 項目が抽出された。このようにして抽出された項目をそれぞれ③、④、⑤の各要因構成項目とした。

この表 4・3・3-2 から、次のことがいえる。

要因⑥、⑦においては、両国ともに同じ項目で構成されている。したがって、⑥、⑦の各要因において、それぞれ 2 項目、8 項目が抽出された。このようにして抽出された項目をそれぞれ⑥、⑦の各要因構成項目とした。

また、信頼性係数の値については、表 4・3・2-1、2 に示すように、日本の要因⑥のみ 0.40 とやや低いが、他の要因の信頼性係数は $0.57 \leq \alpha \leq 0.83$ である。したがって、①～⑦の各要因構成項目は、内部一貫性があると考えられることができる。

(2-B) 学力と潜在要因の関係の解明

学力を、前項で述べた分析により抽出した各要因である①保護者のサポート、②学級環境、③理科学習の積極性、④友人環境、⑤学校外の学習時間、⑥保護者の科学に対する関心、⑦保護者の理科授業への期待の 7 要因で説明するモデルを作成した。その結果を 163 頁の図 4・3・1（中国）、図 4・3・2（日本）及び表 4・3・3 に示す。

表4・3・3-1 因子分析の結果と信頼性係数(1)

潜在要因	調査項目	中国		日本	
		因子 負荷 量	信頼 性係 数	因子 負荷 量	信頼 性係 数
③ 理科学習 の積極性	・あなたの学校での勉強について、当てはまるところに○をつけてください。 (そう思う=4、だいたいそう思う=3、あまりそう思わない=2、全くそう思わない=1)				
	1. 理科は将来、いい仕事につくためには大事である。	0.74		0.58	
	2. 理科は日ごろの生活に役に立つ。	0.70	0.82	0.73	0.79
	3. 大人になったら理科で学んだことをたくさん使う。	0.68		0.76	
	4. 理科は楽しい。	0.63		0.70	
	5. 私は理科の授業で先生が何をいつているか、または何をすればいいのかがよくわかる。	0.60		0.49	
	6. 私は理科が得意だ。	0.57		0.55	
④ 友人環境	・あなたがよく一緒に遊ぶ友達について次のような子はどのくらいいますか。当てはまるところに○をしてください。 (友達全員=5、ほとんど=4、半分くらい=3、少し=2、全くいない=1)				
	1. 理科ができる子	0.59	0.57	0.66	0.63
	2. まじめな子	0.57		0.67	
	3. 大学に行こうとしている子	0.52		0.50	
⑤ 学校外の 学習時間	(勉強時間= 分)				
	1. 学校の授業がある土曜日に宿題や塾に行く時間も含めて、一日に家で何時間くらい勉強していますか。	0.89		0.86	
	2. 学校の授業がある日曜日に宿題や塾に行く時間も含めて、一日に家で何時間くらい勉強していますか。	0.84	0.64	0.89	0.72
	3. 月曜日から金曜日まで宿題や塾に行く時間も含めて、一日に家で何時間くらい勉強していますか。	0.59		0.70	

表4・3・3-2 因子分析の結果と信頼性係数(2)

潜在要因	調査項目	中国		日本	
		因子 負荷 量	信頼 性係 数	因子 負荷 量	信頼 性係 数
⑥ 保護者の 科学に対 する関心	1. テレビの科学番組（NHK特集など）をどの くらい見ますか。 （定期的に見る＝3、時々見る＝2、 全く見ない＝1）	0.73	0.68	0.50	0.40
	2. 科学雑誌（日経サイエンス、ニュートンなど） をどのくらい読みますか。 （定期的に読む＝3、時々読む＝2、 全く読まない＝1）	0.73		0.50	
⑦ 保護者の 理科授業 への期待	・学校の理科の授業で、次の能力を伸ばすことに ついて先生にどの程度望みますか。 （強く望む＝4、できれば望む＝3、 あまり望まない＝2、全く望まない＝1）				
	1. 科学実験の論理や計画について学ばせる。	0.73		0.66	
	2. 科学実験の操作や技能を高める。	0.69		0.55	
	3. 日常での科学の重要性に気づかせる。	0.63	0.83	0.62	0.83
	4. 科学的知識や概念を学ばせる。	0.60		0.68	
	5. 科学的に表現する能力を高める。	0.57		0.66	
	6. 問題解決や探究能力を育成する。	0.57		0.57	
	7. 子どもたちの科学に対する興味・関心を高め る。	0.56		0.56	
	8. 観察能力を育成する。	0.55		0.60	

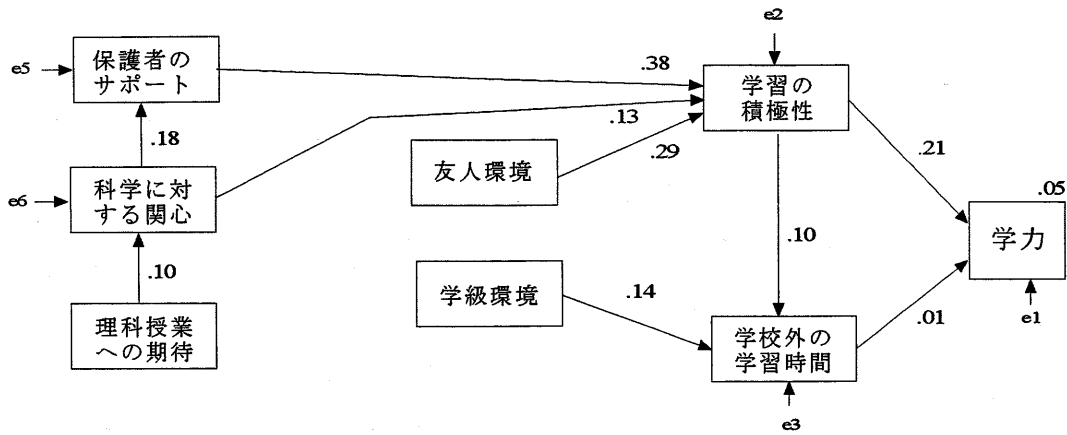
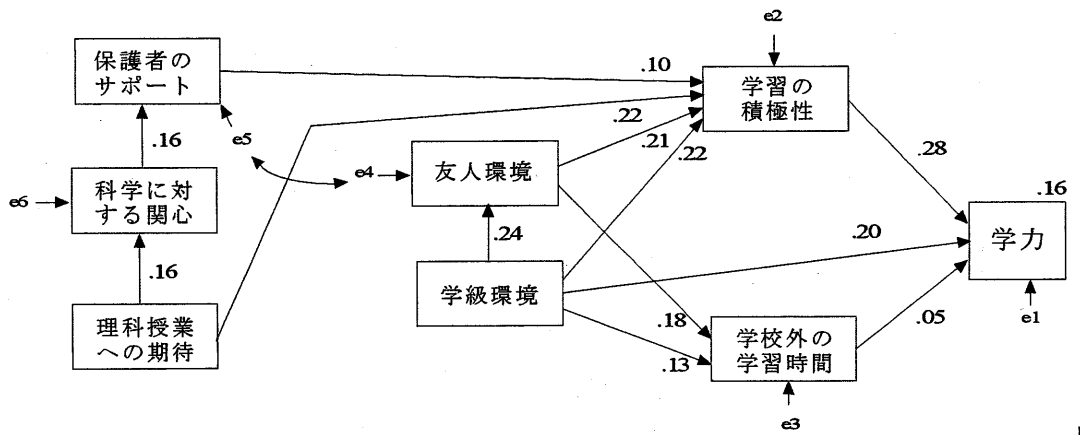


図4・3・1 学力に影響する潜在要因の構造（中国）



図

4・3・2 学力に影響する潜在要因の構造（日本）

表4・3・4 モデルの適合度指標

モデル	カイ2乗検定			GFI	AGFI	RMSEA	N
	χ^2	df	p				
中国	18.968	19	0.459	0.958	0.920	0.000	108
日本	12.476	15	0.643	0.986	0.967	0.000	223

まず、表4・3・4に示した中国の結果から次のことがいえる。

図4・3・1に示した中国の子どもの学力に影響及ぼす要因構造のモデルの適合度の検討を行った結果、カイ2乗の値は18.968であり、 $df=19$ 、 $p=0.459$ であった。また、モデルの適合度指標（GFI）は0.958、修正適合度指標（AGFI）は0.920、RMSEAは0.000である。このことから、作成した図1のモデルと標本データが十分適合しているといえる。但し、得られたモデルの子どもの学力に対する決定係数（R-Square）が0.05と小さい。このため、本モデルの学力に対する説明率は低いといえる。

次に、表4・3・3に示した日本の結果から次のことがいえる。

図4・3・2に示した日本の子どもの学力に影響及ぼす要因構造のモデルの適合度の検討を行った結果、カイ2乗の値は12.476であり、 $df=15$ 、 $p=0.643$ であった。また、モデルの適合度指標（GFI）は0.986、修正適合度指標（AGFI）は0.967、RMSEAは0.000である。このことから、作成した図2のモデルと標本データが十分適合しているといえる。但し、得られたモデルの子どもの学力に対する決定係数（R-Square）が0.16とやや小さい。このため、本モデルの学力に対する説明率はあまり高くないといえる。

（2-B-1）中国

図4・3・1のモデルから以下のことがいえる。

- 1) 子どもの学力には、子どもの理科学習の積極性が影響し、学校外の学習時間は影響していない。
- 2) 子どもの理科学習の積極性には、保護者のサポートと友人環境が影響しており、保護者の科学に対する関心がやや影響している。
- 3) 子どもの学校外の学習時間には、子どもの理科学習の積極性と学級環境がやや影響している。

（2-B-2）日本

図4・3・2のモデルから以下のことがいえる。

- 1) 子どもの学力には、子どもの理科学習の積極性と学級環境が影響しており、学校外の学習時間は影響していない。

- 2) 子どもの理科学習の積極性には、学級環境、友人環境、保護者の理科授業への期待が影響しており、保護者のサポートがやや影響している。
- 3) 子どもの学校外の学習時間には、友人環境と学級環境がやや影響している。
- 4) 友人環境には、学級環境が影響している。

(2-B-3) 比較

以上の結果をもとにして、中国と日本の比較を行うと、次のようになる。まず、共通点としては、次の3点が挙げられる。

- ①子どもの学力には、子どもの理科学習の積極性が影響し、学校外の学習時間は影響していない。
- ②子どもの理科学習の積極性には、保護者のサポートと友人環境が影響している。
- ③子どもの学校外の学習時間には、学級環境がやや影響している。

次に、差異点としては、次の4点を挙げるができる。

- ①子どもの学力には、日本では子どもの理科学習の積極性、学級環境が影響している。しかし、中国では子どもの理科学習の積極性だけが影響している。
- ②子どもの理科学習の積極性には、日本では友人環境と保護者のサポートが影響する他に、学級環境と保護者の理科授業への期待が影響している。これに対して、中国では保護者のサポートと友人環境が影響している他に、保護者の科学に対する関心がやや影響している。
- ③子どもの学校外の学習時間には、日本では学級環境がやや影響する他に、友人環境がやや影響している。これに対して、中国では学級環境がやや影響している他に、子どもの理科授業の積極性がやや影響している。
- ④友人環境には、日本では学級環境が影響している。しかし、中国では、このような関係は見られない。

また、学力に影響する潜在要因の総合効果についての比較をするために、学力に影響する潜在要因の直接効果、間接効果、総合効果を次頁の表4・3・5に示す。

表4・3・5 学力に影響する潜在要因の標準化効果の比較

	中国			日本		
	直接 効果	間接 効果	総合 効果	直接 効果	間接 効果	総合 効果
①保護者のサポート	0.00	0.08	0.08	0.00	0.06	0.06
②学級環境	0.00	0.00	<u>0.00</u>	0.20	0.09	<u>0.28</u>
③理科学習の積極性	0.21	0.00	<u>0.21</u>	0.28	0.00	<u>0.28</u>
④友人環境	0.00	0.06	0.06	0.00	0.07	0.07
⑤学校外の学習時間	0.01	0.00	0.01	0.05	0.00	0.05
⑥科学に対する関心	0.00	0.04	0.04	0.00	0.01	0.01
⑦理科授業への期待	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03

この表4・3・5から、学力に影響する潜在要因の総合効果は、以下の2点にまとめられる。

- ①子どもの学力には、子どもの理科学習の積極性が影響していることは両国において共通である。
- ②日本では、学力には、学級環境と子どもの理科学習の積極性はほぼ同程度の影響が見られるのに対して、中国では、学級環境についてはその影響は見られない。

Ⅱ. 考察

以上の得られた学力に影響する潜在要因調査結果について、考察を行う。

「中国では、学力において、保護者の理科授業への期待は影響していない」と

いう結果においては、この原因として、中国では初等理科教育の重要性がまだ十分には認識されていないことに起因するものと考えられる。この結果は、第3章の小学校教師に対する理科学習指導法に関する実態調査において、小学校教師は、保護者が一番理科を重要視していないと考えているという結果と一致した。また、序章で述べたように「近年、中国では、国が理科教育を重視し始めた」ため、学校現場においては、まだ保護者までその重要性の意識が及んでいないと考えられる。

また、「日本では、学力において、学級環境と子どもの理科学習の積極性はほぼ同程度の影響が見られるのに対して、中国では、学級環境についてはその影響は見られない」という結果において、この原因としては、初等理科学習指導法に関係があると考えられる。つまり、第3章の初等理科学習指導案の分析で明らかになった「日本では、子ども中心の授業を行う傾向がある」という結果に基づくと、日本の小学校理科授業に見られる子ども同士でのかかわり合いや学び合いを中心とした学習指導は、学級環境と関係があると考えられる。これに対して、第3章の初等理科学習指導案の分析で明らかになった「中国では、教師主導の授業を行う傾向がある」という結果に基づくと、中国の小学校理科授業においては、上述した日本のような学習指導は見られなく、教師が一方的に教え込むという学習指導が見られ、このような学習指導は学級環境とはあまり関係がないと考えられる。

但し、両国共に得られたモデルにおける理科の学力に対する説明率（決定係数；R-Square）が小さく、特に、中国においてはきわめて小さかった。この原因として、特に中国においては、想定した潜在要因の他に、理科の学力に大きく影響を及ぼしている要因が存在すると想定できる（繁樹ら, 1999）。

第4節 中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴

前節の中日における初等理科学力に影響する潜在要因の調査の結果から、初等理科学力に影響する潜在要因の構造においては、中国と日本の共通点としては、次の3点が挙げられる。

①子どもの学力には、子どもの理科学習の積極性が影響し、学校外の学習時間は影響していない。

②子どもの理科学習の積極性には、保護者のサポートと友人環境が影響している。

③子どもの学校外の学習時間には、学級環境がやや影響している。

差異点としては、次の4点を挙げるができる。

①子どもの学力には、日本では子どもの理科学習の積極性、学級環境が影響している。しかし、中国では子どもの理科学習の積極性だけが影響している。

②子どもの理科学習の積極性には、日本では友人環境と保護者のサポートが影響する他に、学級環境と保護者の理科授業への期待が影響している。これに対して、中国では保護者のサポートと友人環境が影響している他に、保護者の科学に対する関心がやや影響している。

③子どもの学校外の学習時間には、日本では学級環境がやや影響する他に、友人環境がやや影響している。これに対して、中国では学級環境がやや影響している他に、子どもの理科授業の積極性がやや影響している。

④友人環境には、日本では学級環境が影響している。しかし、中国では、このような関係は見られない。

学力に影響する潜在要因の総合効果は、以下の2点にまとめられる。

①子どもの学力には、子どもの理科学習の積極性が影響していることは両国において共通である。

②日本では、学力には、学級環境と子どもの理科学習の積極性はほぼ同程度の影響が見られるのに対して、中国では、学級環境についてはその影響は見られない。

以上のことから、中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴は、以下の2点に整理できる。

- i. 学力には、子どもの理科学習の積極性が影響し、学校外の学習時間は影響していない。
- ii. 学力には、学級環境、保護者の理科授業への期待が影響していない。

終章 本研究の総括と今後の課題

本章では、各章の結果を整理し、それに基づいて中国の初等理科教育の特徴をまとめたとともに、今後の課題を見出した。

第1節 中国の初等理科教育の特徴

I. 本研究の総括

本研究の内容を概略すると、以下のようになる。

1. 中国の初等理科学力の現状について（第1章）

中国の初等理科教育の特徴を、学力の形成を基底にして明らかにするために、まず、中国の初等理科学力の現状を明らかにする必要があると考えた。このため、本章では中日における初等理科学力調査を行い、その結果の比較を行った。

初等理科学力をとらえるためには、まず、初等理科学力をとらえる観点を明確にする必要がある。その方法として、初等理科教育における評価の観点をを用いることにした。具体的には、中日の初等理科教育の評価において、共通してみられる評価の観点の抽出を行った。その結果、「知識・理解」、「実験技能」という2つの評価の観点が抽出された。なお、「知識・理解」には、「知識の単純再生」と「複数の知識の組み合わせ」のという2つの側面が含まれていた。そこで、初等理科学力をとらえる観点を、知識の単純再生（知識Ⅰ）、複数の知識の組み合わせ（知識Ⅱ）、実験とそれに付随する技能（実験技能）の3観点とすることにした。次に、中日共通の内容が多い物理・化学分野（B区分「物質とエネルギー」）において、知識Ⅰ、知識Ⅱ、実験技能の3観点から、調査問題を作成し、調査を実施した。その結果を中日比較した結果、次の2点が明らかになった。

- ① 知識Ⅰについては、両国の得点に有意な差が認められなかった。
- ② 知識Ⅱ及び実験技能については、日本の得点が有意に高かった。

このように、学力を知識Ⅰ、知識Ⅱ、実験技能の3つの観点からとらえた結果、中国の初等理科学力の現状として、知識Ⅱや実験技能は日本と同程度にあるとはいえないことが明らかになった。

2. 中国の初等理科カリキュラムの特徴について（第2章）

中国の初等理科カリキュラムの特徴を明らかにするために、中日の初等理科カリキュラムの構成を「目標」、「内容」、「授業時数」、「評価の観点」の4つの視点から比較を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

- ①目標には、両国とも知識面、技能面、情意面に関する目標が含まれている。
- ②内容において、内容の量は、中国のものは日本のものより多いが、各分野の学習項目の割合は両国ともによく似ている。そして、内容の範囲は、中国の方が日本より広い。
- ③理科の授業時数は、中国の方が日本より少ない。そして、教科総授業時数に対する理科授業時数の割合は、中国の方が日本より低い。
- ④評価の観点については、両国とも「知識」と「実験技能」の評価の観点が含まれている。しかし、日本の「関心・意欲・態度」と「科学的思考」についての評価の観点は中国にはない。

以上のことから、中国の初等理科カリキュラムの特徴を、以下の4点に整理した。

- i. 中国の初等理科カリキュラムは目標に認知面、技能面、情意面が含まれている。
- ii. 中国の初等理科カリキュラムは内容が多く、広範囲にわたっている。
- iii. 中国の初等理科カリキュラムは内容が多いにもかかわらず、授業時数は少ない。
- iv. 中国の初等理科カリキュラムは「知識」と「実験技能」のみを重視する傾向にある。

3. 中国の初等理科学習指導法の特徴について（第3章）

中国の初等理科学習指導法の特徴を明らかにするために、まず、中国の初等理科学習指導法の特徴を、中日それぞれの学習指導案の比較から明らかにすること

にした。また、初等理科学習指導法に対する教師の実際の意識を併せて検討するために、小学校教師に対して、理科学習指導法に関する実態調査を行った。

(1) 初等理科学習指導案の分析

中国の初等理科学習指導法の特徴を明らかにするために、両国で共通の学習項目が多い電磁気領域から、「豆電球と乾電池のつなぎ方」、「電気回路」、「電磁石」の3つの項目を抽出した。この3つの項目に関する中日の学習指導案の比較においては、まず、学習指導の目標、計画を概観した。次に、両国の学習指導案の学習指導過程を分析し、比較を行った結果、以下のことが明らかになった。

- ①「導入→実験及び結果→結論」という学習指導過程は、両国で共通である。
- ②日本の学習指導では、子どもを中心にする傾向があるのに対して、中国の学習指導では、教師主導の傾向がある。
- ③日本の学習指導は、実験の過程を重視し、子どもの考え方を大切にして、科学的な見方や考え方に変容できるようにしているのに対して、中国の学習指導は、実験の結果を重視し、知識を習得させるようにしている。
- ④日本の学習指導は、子どもに既習の内容と新しい内容を関連づけることによって単位時間同士の内容の関連づけを重視している。中国の学習指導は、各単位時間の学習指導が単独で、知識や実験の結果を子どもに繰り返し覚えさせ、習得させるようにしている。

これらの結果より、中国の初等理科学習指導法の特徴は、以下の3点に整理した。

- i. 理科教育の目的において、知識を習得させることを重視する傾向がある。
- ii. 授業構成において、教師主導の授業を行う傾向がある。
- iii. 観察・実験の取り扱いにおいて、実験結果を重視する傾向がある。

(2) 初等理科学習指導法に関する実態調査

初等理科学習指導法に対する教師の実際の意識を併せて検討するために、理科教育の目的、授業構成、観察や実験の取り扱いという3つの側面から実態調査を行った。

本調査の実施においては、上述の3つの側面から次の7要素を設定した。それらは、理科教育の目的の側面においては、①知識、②実験技能、③思考や興味の3要素、授業構成の側面においては、④子ども中心、⑤教師主導の2要素、観察・実験の取り扱いの側面においては、⑥実験結果、⑦実験過程の2要素であった。

この設定した7要素に関して調査項目を作成し、調査を実施した。そして、項目の妥当性と信頼性を検討した。次に、中日の差異を検討するために、各要素間の関係をSEMを用いて検討した結果、以下のようになった。

各要素間の関係に関する結果

○共通点

- ①教師主導の授業の考え方が、知識を重視する考え方や実験結果を重視する考え方に影響がある。
- ②子どもを中心にする授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方や実験過程を重視する考え方に影響がある。

○差異点

- ①中国では、教師主導の授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方に影響していない。しかし、日本では、思考や興味を重視する考え方に負の影響がある。また、中国では、教師主導の授業の考え方が、実験技能を重視する考え方に影響している。しかし、日本では、そのような影響がみられない。
- ②中国では、子どもを中心にする授業の考え方が、思考や興味を重視する考え方や実験過程を重視する考え方に影響がある他に、知識を重視する考え方に影響がある。しかし、日本では、知識を重視する考え方にやや負の影響がある。

上述の比較結果より、中国の初等理科学習指導法においては、教師主導、子ども中心のどちらの立場においても、知識を重視する傾向があることが明らかになった。

(3) 学習指導案の分析と実態調査のまとめ

初等理科学習指導案の分析と初等理科学習指導法に関する教師の実態調査を行った結果、中国では理科の知識を重視するという傾向が両分析において見出された。

4. 中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴について（第4章）

中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴を明らかにするために、中国における初等理科学力に影響する潜在要因の調査を行い、その構造の比較を行った。初等理科学力に影響する潜在要因としては、Reynolds & Walberg (1991)の研究をもとに、①保護者のサポート、②学級環境、③理科学習の積極性、④友人環境、⑤学校外の学習時間、⑥保護者の科学に対する関心、⑦保護者の理科授業への期待の7要因を設定した。この設定した要因に応じて調査項目を作成し、調査を実施した。そして、各要因と学力の関係をSEMを用いて明らかにした。その結果、次の2点が明らかになった。

- ①子どもの学力には、子どもの理科学習の積極性が影響し、学校外の学習時間は影響していないことは両国において共通である。また、日本では、学級環境が影響している。
- ②子どもの理科学習の積極性には、保護者のサポート、友人環境が影響していることは両国において共通である。また、中国では、保護者の科学に対する関心が影響しているのに対して、日本では、保護者の理科授業への期待が影響している。

この結果より、中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴は、以下の2点に整理した。

- i. 学力には、子どもの理科学習の積極性が影響し、学校外の学習時間は影響していない。
- ii. 学力には、学級環境、保護者の理科授業への期待は影響していない。

II. 中国の初等理科教育の特徴

前項で述べた本研究の総括から、中国の初等理科教育の特徴は、以下の4点にまとめた。

1. 中国の初等理科学力の現状

学力の構成要素を、知識Ⅰ、知識Ⅱ、実験技能という3つの観点からとらえ、学力調査を行った結果、中国の初等理科学力のうち、知識Ⅱや実験技能は、日本と同程度にあるとはいえないことが明らかになった。

2. 中国の初等理科カリキュラムの特徴

初等理科カリキュラムを目標、内容、授業時数、評価の観点という4つの視点から分析した結果、中国では学習内容が多いにもかかわらず授業時数が少なく、また、評価の観点においては「知識」と「実験技能」を重視していることが明らかになった。

3. 中国の初等理科学習指導法の特徴

初等理科学習指導案について、学習指導過程を中心にして分析するとともに、初等理科学習指導法に対する教師の実際の意識を併せて検討することから、中国の初等理科学習指導法の特徴を検討した結果、中国においては知識を習得させることを重視することが明らかになった。

4. 中国の初等理科学力に影響する潜在要因構造の特徴

初等理科学力に影響する潜在要因構造の検討においては、①保護者のサポート、②学級環境、③理科学習の積極性、④友人環境、⑤学校外の学習時間、⑥保護者の科学に対する関心、⑦保護者の理科授業への期待という7要因を用いて調査を行った。その結果、中国の潜在要因構造において、学力には、子どもの理科学習の積極性が影響し、学校外の学習時間は影響していないこと、及び学力には、学級環境、保護者の理科授業への期待は影響していないことがそれぞれ明らかになった。

第2節 今後の課題

本研究では、学力を基底とし、その形成に影響するカリキュラム、学習指導法、潜在要因という3つの視点から中国と日本の初等理科教育の比較を行い、中国の初等理科教育の特徴を明らかにした。

今後は、本研究で行った方法論を用いて、中国で、2001年に改訂され、2005年に全面実施を迎える新しい初等理科課程についての分析を行いたいと考えている。

引用・参考文献

- 天野正輝 (2001) 『カリキュラムの評価』 文化書房博文社, pp.34-38.
- Blackwood, P.E & Brandwein, P.F 著・陳徳璋・張泰金訳 (1983) 『小学科学教育的“探究—研討”教学法』 人民教育出版社.
- Bracey, G.W. (1996) International comparisons and the condition of American education, *Educational Researcher*, Vol.25, No.1, pp.5-11.
- Boone, W. J. (1997) Science attitudes of selected middle school students in China: A preliminary investigation of similarities and differences as a function of gender, *School Science and Mathematics*, Vol.97, No.2, pp.96-103.
- 陳連松・戸北凱惟 (1998) 「中学校理科教育についての中日比較—物理分野目標と内容を中心として—」 『理科の教育』 Vol.47, No.10, pp.55-59.
- 陳連松・戸北凱惟 (2000) 「高等学校物理科目の中日比較」 『理科の教育』 Vol.49, No.9, pp.60-64.
- 社団法人日本工学会 (1997) 『21世紀への科学技術教育—基礎教育の振興と人材育成—』 日刊工業新聞社, pp.1-8, p236.
- Hodson, D. 著・小川正賢監訳 (2000) 『新しい理科教授学習論—子ども一人ひとりの見方・考え方を損なわずに科学を学ばせるには—』 東洋館出版社.
- 第17回物理教育研究大会シンポジウム報告 (2000) 「これからの物理教育の基礎基本とは何か—すべての市民に必要な学力として—」 『物理教育』 Vol.48, No.6, pp.563-577.
- 董玉琦・中村敏弘 (1995) 「中国と日本の小学校の自然(理科)カリキュラムの比較考察」 『日本理科教育学会研究紀要』 Vol.36, No.1, pp.1-6.
- 永野重史・養老孟司ら (2000) 『理科』 3-6 学年, 教育出版.
- Guangzhou, L. (1993) Introduction of science courses teachers' training in China, *The Journal of Science Education in Japan*, Vol.17, No.3, pp.157-165.
- Hess, R.D. & Azuma, H. (1991) Cultural support for schooling: contrasts

- between Japan and the United States, *Educational Researcher*, Vol.20, No.9, pp.2-8.
- Hurd, P.D. (1982) Precollege biology teaching in the People's Republic of China, *Science Education*, Vol.66, No.2, pp.141-154.
- 畑中忠雄 (1996) 『若い先生のための理科教育概論』 東洋館出版社.
- 平田昭雄ら (1995) 「小学校教師の理科学習指導に関する資質の実態」『科学教育研究』 Vol.19, No.1, pp.52-58.
- 岩内弘昌 (1989) 「A 区分「生物とその環境」の改訂のねらいと内容の構成—科学的見方、考え方を育てる斬新な改訂—」『理科の教育』 Vol.38, No.6, pp.14-18.
- 文溪堂 (2000) 『理科 基礎・基本の評価』 3-6 学年.
- Jaeger, R.M. (1992) Weak measurement serving presumptive policy, *Phi Delta Kappan*, Vol.74, pp.118-128.
- 石井雅幸 (2002) 「小学校理科で養わなければならないことから考える小学校理科カリキュラムの方向性」『理科の教育』 Vol.51, No.7, pp.28-29.
- 金京沢・磯崎哲夫 (2000a) 「中日理科教育交渉史研究—早稲田大学清国留学生部の意義—」『科学教育研究』 Vol.24, No.4, pp.189-201.
- 金京沢・磯崎哲夫 (2000b) 「20 世紀初頭の中国の理科教科書に関する研究—自然科学系の和書漢訳書を中心に—」『理科教育学研究』 Vol.41, No.1, pp.1-12.
- 金京沢 (2002) 「20 世紀初頭の中国の理科教育論の形成における日本の影響に関する研究」『理科教育学研究』 Vol.42, No.2, pp.13-24.
- 課程教材研究所編 (2001) 『20 世紀中国中小学課程標準・教学大綱汇编課程 (教学) 計画卷』 人民教育出版社.
- 教育出版株式会社編集局 (2000) 『理科教師用指導書』 (3-6 学年) 教育出版.
- 国立教育研究所 (1985) 「第 2 回国際理科教育調査報告書—国内結果の概要—」『国立教育研究所紀要』 第 111 集, pp.235-238.
- 国立教育研究所 (1998) 『小学校の算数教育・理科教育の国際比較—第 3 回国際数学・理科教育調査最終報告書—』 東洋館出版社, pp.276-284.
- 国立教育政策研究所 (2001) 『数学教育・理科教育の国際比較—第 3 回国際数学・理科教育調査の第 2 段階調査報告書—』 ぎょうせい, p83.

- 教育部基礎司（2001）『走進新課程—与課程实施者對話—』北京師範大学出版社。
- 課程教材研究所（1997）『義務教育教材的研究与実験』人民教育出版社，p1.
- 角屋重樹（1998）『理科学習指導の革新』東洋館出版社。
- 角屋重樹・森本信也（2000）『新教育 21 シリーズ小学校理科教育はこう変わる—
ニューサイエンスを求めて—』学校図書，pp.20-49.
- Lingbiao, G. (1998) Cultural context of school teaching and leaning in the
People's Republic of China, *Science Education*, Vol.82, No.1, pp.1-14.
- Miller, J.D. (1992) *LSAY Codebook*, NORTHERN ILLINOIS UNIVERSITY.
- 馬立（1992）「关于《九年義務教育全日制小学、初級中学課程計画（試行）》的若
干説明」国家教委基礎教育司編『九年義務教育課程計画（試行）學習指導』
人民教育出版社,p27.
- 劉默耕（1998）『小学自然課改革探索』湖北教育出版社，pp.245-247.
- 路培琦・郁波（1999）『路培琦自然教学改革探索』山東教育出版社,pp.206-209.
- 凌铮（1995）「略論自然学科的地位、任務和方向」『小学自然教学』第1期,湖北
教育報刊社,pp.3-4.
- 李培実（1993）「小学自然課の改革と発展」『課程教材研究十年』人民教育出版
社,p125.
- 林君為（1994）「中国の理科教育について」『理科の教育』Vol.43,No.1,pp.29-33.
- 孟令紅・包殿国・藤島弘純（1998）「初等理科教育に関する中日比較研究（Ⅰ）
—自然教学大綱と小学校學習指導要領の比較を中心にして—」『鳥取大学教育
学部研究報告』（教育科学）Vol.40, No. 1, pp.47-69.
- 孟令紅・包殿国・藤島弘純（1999）「中国小学自然と日本小学理科教育之比較」『小
学自然教学』第7・8期,湖北教育報刊社，pp.57-59.
- 孟令紅・杉本良一・藤島弘純（1999）「初等理科教育に関する中日比較研究（Ⅱ）
—小学校の教科書を中心にして—」『鳥取大学教育地域科学部紀要』（教育・
人文科学）Vol.1, No.1, pp.157-178.
- 孟令紅（2001）「初等理科教育における中日比較—学力に影響する要因分析から
—」『広島大学大学院教育学研究科紀要第二部（文化教育開発関連領域）』
Vol.50, pp.25-31.
- 孟令紅・角屋重樹（2002）「初等理科教育のカリキュラムと学力に関する中日比

- 較」『日本教科教育学会誌』Vol.25, No.2, pp.41-50.
- [美]国家研究理事会原著・戢守志ら訳（1999）『美国国家科学教育標準』科学技術文献出版社.
- 松森靖夫（2000）『新教育 21 シリーズ子どもの本音を知ろう！新しい評価法はこれだ—「自然」についての見方・考え方の調査と分析—小学校理科 6 年』学校図書.
- 松森靖夫（2000）『新教育 21 シリーズ子どもの本音を知ろう！新しい評価法はこれだ—「自然」についての見方・考え方の調査と分析—小学校理科 5 年』学校図書.
- 三井真他（1995）「電磁石の綱引きで力くらべ」角屋重樹・全小理・都小理編著『全小理研究シリーズ 7・自然を感じる心と学び方—東京発ビルとタンポポ—』明治図書, pp.162-172.
- 文部省（1997）『教育課程実施状況に関する総合的調査研究調査報告書—小学校—理科』文部省初等中等教育局, pp.192-140.
- 文部省（1989）『小学校学習指導要領』大蔵省印刷局.
- 文部省（1989）『中学校学習指導要領』大蔵省印刷局.
- 文部省（1989）『中学校指導書理科編』教育出版.
- 文部省（1989）『小学校指導書理科編』教育出版.
- 文部省（1991）『小学校児童指導要録』文部省初等中等教育局.
- 日本標準（2000）『理科 Super S テスト』3・6 学年.
- 長洲南海男（1989）「新しい小学校理科教育の特質—英米の動向と日本の改訂学習指導要領—」『科学教育研究』Vol.13, No.1, pp.3-9.
- 日本理科教育学会（1998）『キーワードこれからの理科教育』東洋館出版社.
- 日本理科教育学会（1998）『理科教育の基礎と新たな展開』東洋館出版社.
- 西川純・北嶋克浩（1999）「保護者から見た理科への評価」『科学教育研究』Vol.23, No.1, pp.51-58.
- 大高泉・栗田一良（1988）「理科教育の目標」教員養成基礎教養研究会・栗田一良編『小学校理科教育研究』教育出版, p 15.
- 大村高ら（1989）『新訂小学校新学習指導要領の解説と展開理科編』教育出版.
- 大村高（1989）「B 区分「物質とエネルギー」の改訂のねらいと内容の構成」『理

- 科の教育』Vol.38, No.6, pp.19-23.
- 大野晋・上野健爾 (2001)『学力があぶない』岩波書店.
- 奥井智久編 (1989)『小学校新教育課程の解説理科』第一法規.
- 奥井智久 (1989)「小学校学習指導要領「理科」の改訂の基本的な考え方」『理科の教育』Vol.38, No.6, pp.8-13.
- 奥井智久編 (1989)『'89告示小学校学習指導要領理科の解説と実践』小学館.
- Rosier, M.J. & Keeves, J.P.(1991)The IEA study of science I : Science education and curricula in twenty-three countries, *PERGAMON PRESS*, pp.5-7.
- Reynolds, A.J. & Walberg, H.J.(1991) A structural model of science achievement, *Journal of Education Psychology*, Vol.83, No.1, pp.97-107.
- Roger, C. T. & Ronald, P. F. (1988) Teaching secondary school physics in China: The struggle to reform, *School Science and Mathematics*, Vol.88, No.5, pp.362-367.
- Roger, C. T. et al. (1992) Science education for China's elite secondary student: The example of chemistry, *School Science and Mathematics*, Vol.92, No.6, pp.325-330.
- R.オズボーン・P.フライバーグ著・森本信也・堀哲夫訳 (1988)『子ども達はいかに科学理論を構成するか—理科の学習論—』東洋館.
- 人民教育出版社生物自然室等 (1992-1997)『九年義務教育六年制小学教科書自然』(第一冊～第十二冊) 人民教育出版社.
- 人民教育出版社生物自然室等 (1992～1997)『九年義務教育六年制小学自然教師教学用書』(第一冊～第十二冊) 人民教育出版社.
- 人民教育出版社生物自然室 (1997)「義務教育小学自然教材研究与実験」課程教材研究所『義務教育教材的研究与実験』人民教育出版社, pp.122-139.
- 人民教育出版社生物自然室 (1999)『小学自然教学法』人民教育出版社, pp.7-14.
- Smith, J. P. (1981a) The popularization of science in the People's Republic of China, *Science Education*, Vol.65, No.1, pp.71-78.
- Smith, J. P. (1981b) A new summons: Earth science education in the People's Republic of China, *Science Education*, Vol.65, No.1, pp79-85.

- Swetz, J. (1986) Peking man to socialist man: The teaching of human evolution in China, *Science Education*, Vol.70, No.4, pp.401-412.
- ション, M. グリンら著・武村重和監訳 (1993) 『理科学習の心理学—こどもの見方と考え方をどう変容させるか—』 東洋館.
- 増田和彦 (1989) 「C 区分「地球と宇宙」の改訂のねらいと内容の構成」『理科の教育』 Vol.38, No.6, pp.25-28.
- 清水堯 (1989) 「理科学習指導要領の特徴とその意義」『科学教育研究』 Vol.13, No.1, pp.10-13.
- 座談会 (1988) 「文部省学習指導要領改訂に臨んで—理科を中心として—出席者：有馬朗人, 井出耕一郎, 太田次郎, 下沢隆, 武村重和」『科学教育研究』 Vol.12, No.1, pp.7-13.
- 小学自然教学編集部編 (1995) 『兰本達的“探究—研討”教学法及其在中国』 湖北辞書出版社.
- 繁榊算男・柳井晴夫・森敏昭編著 (1999) 『Q&A で知る統計データ解析 : DOs and DON'Ts』 サイエンス社, p166.
- 恒吉僚子 (1998) 『人間形成の日米比較かくれたカリキュラム』 中央公論新社.
- 戸北凱惟 (1999) 「フランスにおける初等理科の改革と現行教科書から見た特徴」『科学教育研究』 Vol.23, No.3, pp.186-194.
- 寺川智祐 (1988) 「小学校低学年理科の特性とその教育の意義—初等理科成立過程からの—考察—」『科学教育研究』 Vol.12, No.4, pp.128-136.
- 田正平 (1996) 『中国小学常識教学史』 山東教育出版社, pp.187-187.
- チェ・ユンギョン (2000) 「理科教育の内容構成の変化に関する研究—平成元年小学校学習指導要領作成関係者とのインタビューを通して—」『日本教科教育学会誌』 Vol.23, No.2, pp.1-10.
- 武村重和ら (1993) 「中等教育段階の理科教師に見られる資質・力量について」『我国における教員資質の向上に関する調査研究事業報告書』 pp.73-92.
- 田部位明美 (2001) 『SPSS 完全活用法共分散構造分析 (Amos) によるアンケート処理』 東京図書, p172-173.
- 吉武弘喜 (1994) 「新しい学力観に立つ小学校教育の創造」 角屋重樹・奥井智久編著『新しい学力観に立つ授業展開のポイント』 東洋館出版社, pp.3-9.

- Wang, J. (1998) Comparative study of student science achievement between United States and China, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.35, No.3, pp.329-336.
- Wang, J. & Staver, J. R. (1996) An empirical approach toward the prediction of students' science achievement in the United States and Hubei, China, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.33, No.3, pp.283-302.
- Wang, W. et al. (1996) Science education in the People's Republic of China, *Science Education*, Vol.80, No.2, pp.203-223.
- Wang, J. (1997) A contextual examination of school physics in China, *Science Education*, Vol.81, No.3, pp.333-354.
- 中華人民共和国国家教育委員会 (1950)『小学自然課程暫行標準 (草案)』人民教育出版社.
- 中華人民共和国国家教育委員会 (1956)『小学自然教学大綱 (草案)』人民教育出版社.
- 中華人民共和国国家教育委員会 (1963)『全日制小学自然教学大綱 (草案)』人民教育出版社.
- 中華人民共和国国家教育委員会 (1977)『全日制十年制学校小学自然常識教学大綱 (試行草案)』人民教育出版社.
- 中華人民共和国国家教育委員会 (1986)『全日制五年制小学自然教学大綱』人民教育出版社.
- 中華人民共和国国家教育委員会 (1992)『九年義務教育全日制小学自然教学大綱 (試用)』人民教育出版社.
- 中華人民共和国教育部 (2001)『全日制義務教育科学 (3～6年級) 課程標準 (実驗稿)』北京師範大学出版社.
- 趙新尼根 (1999)「中国の中学校理科教科書の特徴—物理の教科書を中心として—」『理科の教育』Vol.48, No.1, pp.25-28.
- 趙新尼根 (2000)「環境教育に関する中日比較研究—中日両国のアンケート調査を中心として—」『理科教育研究誌』Vol.12, pp.29-44.
- 中国教育学会小学自然教学專業委員会 (1998)『改革中の自然教学』人民教育出版社, pp.187-187.

張廷凱（1999）「当前我国基礎教育課程改革の趨勢和問題」『小学自然教学』第 10 期,湖北教育報刊社, pp.5-7.

全国課程專業委员会秘書处（2000）「21 世紀中国課程研究改革和發展」『課程・教材・教法』第 6 期,人民教育出版社報刊社, pp.8-13.

付属資料

資料 I 『九年義務教育全日制小学自然教学大綱（試用）』（訳）

九年義務教育全日制小学
（九年義務教育全日制小学校）

自然教学大綱
（理科学習指導要領）

（試用）

中華人民共和国国家教育委員会制定

目 次

I 教育目的と指導	188
1 教育目的	188
2 指導	188
II 教育内容	189
1 教育内容設定の原則	189
2 教育内容の配列と指導	189
低学年	190
中学年	193
高学年	197
III 教材の編成	203
IV 指導上の配慮事項	203

九年義務教育全日制小学校
自然教学大綱
(理科学習指導要領)

(試用)

理科（自然）は小学校（義務教育9年）段階の重要な基礎科目の一つであり、児童に自然科学を理解させる教育の役割を担っている。さらに理科は国家の教育方針を全面的に貫徹させ、児童に徳育・知育・体育等の各方面への発達を促し、全民族の科学文化の資質を向上させ、理想・道徳・文化・規律での水準の高い社会主義建設に寄与する人材を育てることに、非常に重要な意味を持つ。

I 教育目的と指導

1 教育の目的

理科教育の目的は自然科学の簡単な基礎的知識を獲得させるとともに、科学への関心及び科学を学び、科学を応用する能力を育て、科学的自然観や態度、地域や祖国を愛し、大自然を愛する等の思想的道徳的教育を授け、心身ともに発達した児童を育てる。

2 指導

- (1) 児童・生徒の身近な自然の事物及びその相互関連を認識させ、人類が自然を利用・改造・保護・探索し、大自然の概要及び人類と自然との関連を初歩的に理解するように指導する。
児童・生徒に簡単な生理衛生上の知識を獲得させ、良い衛生習慣を身に付けるように指導する。
- (2) 児童・生徒が科学を学び、応用する能力、初歩的な観察能力・実験能力、製作・栽培・飼育等の自らやる能力及び論理的な思考能力と想像能力を育て、彼らの創造的精神を啓発する。

- (3) 児童・生徒が自然界と科学技術に対する関心を高め、科学を信じ、迷信を打破する等の科学的自然観を育成し、事実に基づいて真実を求め、緻密にして新しい知識を求める科学的な態度及び地域を愛し、社会主義祖国を愛し、大自然を愛し、労働を愛する等の思想と健康的な審美的情緒を養うように指導する。

Ⅱ 教育内容

1 教育内容設定の原則

- (1) 教育内容は児童・生徒たちが身の回りによく見られる自然の事物及び人類と自然との関係に関する科学的基礎知識とする。そして、適当に児童・生徒が容易に受け入れられるような先進的科学技術の成果とその発展の背景を紹介すべきである。
- (2) 正確に自然の事物及び人と自然界との関係を反映するものであること。
- (3) 思想的道徳的教育に役立つものであること。
- (4) 身の回りの生活、生産活動の実際と関連させるものであること。
- (5) 観察・実験・操作、科学探究活動を行うことが容易なものであること。
- (6) 勉強に対する興味、関心を引き起こすものであること。
- (7) 児童・生徒の年令的特性に適しているものであること。

2 教育内容の配列と指導

理科の全体の教育内容は知識内容と児童・生徒の認知規則に従って、簡単なものから複雑なものへ、容易なものから困難なものへ、身近なものから一般的なものへ、具体的なものから抽象的なものへと低学年、中学年、高学年の三つの段階に分けられる。低学年は5、6年制小学校の場合は、いずれも1、2学年を指すが、中学年は5年制小学校の場合は3学年、6年制小学校の場合は3、4学年を指す。高学年は5年制小学校の場合は4、5学年を指す。6年制小学校の場合は5、6年を指す。

各学級の教育内容は基本指導と基本内容の二つの部分に分けられる。基本内容は知識並びに観察・実験・操作の二つに分けられる。

- (1) 知識に関する学習指導は次の3段階に分けられる。
 - ① 了解：記憶する必要がなく、考査の対象にしない。
 - ② 知道：学習した知識の要点を話し、書くことができ、勉強した自然の事物を識別することができる。
 - ③ 理解：学習した知識の道理が分かり、勉強した知識で自然界に存在する問題を初歩的に説明することが出来る。
- (2) 観察・実験・操作部分の学習指導は次の2段階に分けられる。
 - ① 初歩習得：教師の指導のもとで正確に操作できる。
 - ② 習得：独立で正確に操作できる。

低学年

（68時間）

基本的指導

1. 児童・生徒に身の回りの自然の顕著な特徴を認識させ、人類が自然を利用していることを知り（知道）、自分たちの衛生に関する知識を簡単に学ぶ。
2. 児童・生徒が五官で観察し、簡単な実験操作を学び、比較、分類等の思考力及び自発的製作力を育てる。
3. 児童・生徒が自然を愛し、地域を愛し、労働を愛する思想感情、自然の事物への関心、事実を求め、真摯で細緻な科学態度、自らの衛生に気を付けること、草花や樹木を愛する習慣などを養うようにする。そして、自然界は物質によって構成されるという科学的自然観教育を行う。

基本的内容

単 元	知 識			観 察 実 験 操 作			
	要 点	指 導			項 目	指 導	
		了 解	知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
(1) 生物	<p style="text-align: center;">植 物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身の回りによく見られる草花や樹木 ・根、茎、葉、花、果実、種子の外部形態 ・大多数の植物は根、茎、葉、花、果実、種子の6種の器官からなる <p style="text-align: center;">動 物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いくつかのよく見られる動物（昆虫、軟体、魚、鳥、両生、哺乳類動物）の外形的特徴、活動様式 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・よく見られる植物の根、茎、葉、果実、種子の外的特徴（形状、色、大小、匂い等）を観察する ・種子を採集し、種子の標本を作る <ul style="list-style-type: none"> ・よく見られる動物の外的特徴と活動様式 ・小動物の飼育 	○	○
(2) 人体	<ul style="list-style-type: none"> ・人体は頭、首、胴体、四肢の4部分に分けられる。 ・眼、耳、鼻、舌、手の感覚 ・近視の防止 ・歯の保護 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・五官で物体を識別させる ・本を読む、字を書く時の正しい姿勢 ・正しい歯磨きの方法 	○	○
(3) 水、 空気	<p style="text-align: center;">水</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水は透明で、無色、無臭、無味の液体である ・水の分布、使途、節約 ・流水には力がある <p style="text-align: center;">空 気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気は透明で、無臭、無味の気体である ・空気は至る所にある ・風には力がある ・天気には晴れ、曇り、雨、雪等の変化がある ・天気の変化と人との関係 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・五官で水の性質を認識させる ・小水車の製作・組み立て ・小水車の実験 ・空気の実験 ・空気の実験 ・五官で空気の性質を認識させる ・紙の風車をつくる ・絵で一週間の天気のことを記録する 	○	○

単元	知 識			観 察 実 験 操 作		
	要 点	指 導		項 目	指 導	
了 解		知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
(4) 力、 機械	<p style="text-align: center;">力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水の中へ沈む物体、浮かぶ物体 ・ てこのバランスのとれる方法 ・ 上が軽く下の重い物体は比較的穏やかである ・ 紙の橋は形が違くと受ける力も違う <p style="text-align: center;">機械</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な歯車 ・ 歯車の省力の実験 	○	○	○	○	○
(5) 音、 光、 熱	<p style="text-align: center;">音</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な音 ・ 音には強、弱、高、低がある ・ 音には耳に心地よいものと耳に障るものがある ・ “簡易電話” は音を伝える <p style="text-align: center;">光</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 影のできかたと変化 ・ 鏡が光を反射する 	○	○	○	○	○
(6) 電気 磁気	<p style="text-align: center;">電気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 摩擦で電気が起こる ・ 小電球に電気を通して発光する <p style="text-align: center;">磁気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 磁石には様々な形がある ・ 磁石が鉄を引き付ける 	○	○	○	○	○
(7) 地球	<ul style="list-style-type: none"> ・ 四季の特徴 ・ よく見られる岩石の形、色等の特徴 ・ 砂と粘土の粒の大小、粘性等の特徴 	○	○	○	○	○

単元	知 識			観 察 実 験 操 作			
	要 点	指 導			項 目	指 導	
		了 解	知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
	<ul style="list-style-type: none"> ・銅、鉄、アルミニウム等の金属の色、光沢、柔らかさ・硬さ等の特徴 ・銅、鉄、アルミニウム等の金属の主な働き 	○			<ul style="list-style-type: none"> ・銅、鉄、アルミニウム等の金属の特徴を観察する 	○	
(8)宇宙	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽が東から昇り西へ沈む現象 		○		<ul style="list-style-type: none"> ・太陽の位置によって方位を知る 	○	

中学年

（68時間、地域教材の12時間を含む）

基本的指導

1. 児童・生徒が身近な自然によく見られる類似の事物には共通の特徴があることを認識し、人類が自然を利用・保護していることを知り、人体の器官の作用と保健に関する知識の習得を指導する。
2. 児童・生徒が簡単な器具を使って初歩的な定量観察を行い、比較実験を学び、総括・推理等の思考能力及び製作・飼育等を自ら行う能力を育てる。
3. 児童・生徒が自然を愛し、地域を愛し、祖国を愛し、労働を愛する思想感情を育て、自然に関する知識についての探究心、他人と協力し、困難を恐れない科学的態度、衛生保健に気を付け、有益な動物を保護する行為・習慣などを養うように指導する。そして、自然界の物質は絶え間なく変化するという自然観教育を行う。

基本的内容

単 元	知 識			観 察 実 験 操 作			
	要 点	指 導			項 目	指 導	
		了 解	知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
(1) 生物	<p>植物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 茎の共通的特徴 ・ 完全花は萼片、花弁、雄蕊、雌蕊の4部分からなる ・ 果実の共通的特徴 ・ 果実は肉果と干果に分けられる ・ 植物標本の採集と圧搾の方法 				<ul style="list-style-type: none"> ・ 茎の特徴を観察する ・ 花の解剖 ・ 果実の解剖(横断面と縦断面) ・ 植物標本の採集と圧搾 	○	○
	<p>動物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 昆虫の外形の共通的特徴 ・ 昆虫の一生には変態の経過がある ・ 害虫と益虫 ・ 益虫の保護 ・ 昆虫標本の作製方法 ・ 魚類の外形と繁殖の共通特徴 ・ 両生類の外形と成長発育の共通的特徴 ・ トノサマガエルとヒキガエルの保護 ・ 爬虫類の外形と繁殖の共通的特徴 ・ 鳥類の外形と繁殖の共通な特徴 ・ 鳥類の保護 ・ 哺乳類の外形と繁殖の共通的特徴 				<ul style="list-style-type: none"> ・ 昆虫の特徴を観察する ・ 昆虫を飼育して、その発育の経過を観察・記録する ・ 昆虫標本の作製 ・ 魚の外形的特徴を観察する ・ 両生類の特徴を観察する ・ オタマジャクシを飼育してその発育の経過を記録・観察する ・ 爬虫類動物の特徴を観察する ・ 鳥の特徴を観察する ・ 哺乳類の特徴を観察する 	○	○

単元	知 識			観 察 実 験 操 作			
	要 点	指 導			項 目	指 導	
		了 解	知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
(3) 水、 空気	<p style="text-align: center;">水</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水はある物質を溶解できる ・ 溶解速度の条件 ・ 沈殿、濾過と消毒 ・ 水域汚染の主な原因とその保護措置 <p style="text-align: center;">空気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気は空間を占める ・ 空気は圧縮できる ・ 圧縮した空気は弾性がある ・ 圧縮した空気の応用 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溶解の実験 ・ 溶解速度の比較実験 ・ 濾過の実験 <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気が空間を占める実験 ・ 圧縮した空気には弾性がある実験 	○	○
(4) 力、 機械	<p style="text-align: center;">力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水中にある物体はみんな水の浮力を受ける ・ 浮力の応用 ・ 大気には圧力があり、圧力は四方八方から来る ・ 大気圧の応用 ・ 物体はみんな地球の引力を受ける ・ ニュートンの地球の引力に対する探索 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水には浮力がある実験 ・ 大気圧の実験 	○	○
(5) 音、 光、 熱	<p style="text-align: center;">熱</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 液体、気体、固体の3態があり、熱すれば膨張、冷せば収縮の性質がある ・ 温度と温度計 ・ 温度計の使用法 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ アルコールランプの使用 ・ 物体の熱膨張冷収縮の実験 ・ 温度計で温度を測る ・ 一週間の気温を観測・記録する 	○	○
(6) 電気 磁気	<p style="text-align: center;">電気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電源(電池と発電機) ・ 簡単な電気回路 ・ 導体と絶縁体 ・ 導体と絶縁体の応用 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電気回路を組み立てる ・ 違う電気回路の比較実験 ・ 導体と絶縁体を弁別する実験 	○	○

単 元	知 識			観 察 実 験 操 作			
	要 点	指 導			項 目	指 導	
		了 解	知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
	<p>磁気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁石には両極がある。同極は退け合い、異極は引き合う ・磁石が南を指す ・羅針義は我が国が発明したものである 			○	<ul style="list-style-type: none"> ・磁石の両極がお互いに作用し合う実験 ・羅針義を作る 		○
(7)地球	<ul style="list-style-type: none"> ・いくつかのよく見られる岩石（花崗石、砂岩、頁岩、石灰岩、大理岩）の特徴と用途 ・岩石を弁別する簡単な方法 ・土壌の主な成分：砂、粘土、空気、水、腐植質等 ・土壌（砂土、粘土、壤土）及び其の性質 ・金属の共通性：金属には光沢があり、熱と電気を伝導し、延性と展性がある 		○		<ul style="list-style-type: none"> ・いくつかのよく見られる岩石を観察する ・簡易な方法で岩石を弁別する ・土壌成分を分析する実験 ・砂土、粘土、壤土の性質の比較実験 ・金属の共通性の実験 	○	○
(8)宇宙	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽の概況 ・太陽エネルギーの利用 ・月球の概況 ・人類が月球に対する探索 		○				

高学年

（136時間、地域教材の22時間を含む）

基本的指導

1. 児童・生徒が自然の事物間の関連とその運動変化の規則及び人類が自然を利用、保護、改造、探索していることを認識し、人体器官の作用と保健に関する知識を学ぶように指導する。
2. 児童・生徒の一層の観察能力を養い、模擬実験と簡単な実験計画を学び、分析・総合等の思考力、製作・栽培等を主体的に行う能力を育て、想像力と創造的精神を伸ばすようにする。
3. 児童・生徒が自然を愛し、地域を愛し、労働を愛する思想感情を育て、祖国に対する誇りと責任感を持ち、科学を学び、科学を応用する志向と趣味、独立思考、勇敢に探索する科学的な態度、衛生保健に気を付け、生態環境を保護する習慣を養うようにする。さらに、児童・生徒に自然界の物質は相互関連的なものであり、運動変化には法則があるという科学的自然観教育を行う。

基本的内容

単 元	知 識			観 察 実 験 操 作			
	要 点	指 導			項 目	指 導	
		了 解	知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
(1) 生物	<p>植物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・根は植物を固定し、水分と養分を吸収する作用がある ・茎は水分、養分を輸送する作用がある ・葉は蒸散の作用がある ・葉には葉緑素が含まれている ・緑の葉は光の照射のもとで養分を作る ・花粉は昆虫や風の助けを借りて伝播する ・果実の形成 ・根、茎による繁殖 ・種子の構造 ・種子の芽ばえの条件とその経過 ・植物体は細胞からなる <p>動物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動物の進化 ・家畜は野生動物が長い間に馴らされたものである ・生体工学の応用 ・動物体は細胞からなる <p>生物と環境</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物の生活には一定の環境条件が必要である ・動物の生活には一定の環境条件が必要である ・食物連鎖 ・生態環境を保護する重要性 ・水土の保持 ・植樹造林 ・貴重な動物と植物の保護 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・茎が水分を輸送する作用の実験 ・葉の蒸散作用の実験 ・茎の挿し木 ・種子の構造を観察する ・種子の芽ばえの条件の比較実験 ・種子の芽ばえの経過を記録する 	○	○
		○	○	○	○	○	

単元	知識			観察 実験 操作		
	要 点	指 導		項 目	指 導	
		了 解	知 道		理 解	初 歩 習 得
(2) 人体	<ul style="list-style-type: none"> ・消化器官（口腔、胃、小腸、大腸、肝臓） ・飲食の生理 ・食物の主な成分 ・栄養の生理 ・呼吸器官（鼻、気管、気管支、肺臓） ・呼吸の生理 ・血液の循環器官（心臓、血管） ・心臓の保護 ・脳と神経 ・脳の使用の生理 ・少年期と青春初期の身長・体重の変化と保健 	○	○	○	○	○
(3) 水、 空気	<p style="text-align: center;">水</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の蒸発と沸騰 ・水蒸気の凝結 ・水よりの結氷と氷の融解 ・水の三態変化及び温度との関係 ・雲、霧、露、霜、雨、雪の形成 ・自然界での水の循環 <p style="text-align: center;">空気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱い空気は冷たい空気より軽い ・空気の流動で風が生じる ・風向と風力 ・風向・風力を観測する簡易な方法 ・空気は窒素、酸素、二酸化炭素、水蒸気等から成る ・酸素はアルケンの燃焼を支え、呼吸に供する ・二酸化炭素は空気より重く、消火し、石灰水を濁らせる 	○	○	○	○	○

単 元	知 識			観 察 実 験 操 作			
	要 点	指 導			項 目	指 導	
		了 解	知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃焼の条件と消火の方法 ・ 火の安全使用 ・ 空気汚染の主な原因といくつかの保護措置 	○	○	○			
(4) 力、 機械	<p style="text-align: center;">力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 弾性 ・ 弾性の応用 ・ 摩擦の現象 ・ 反作用の現象 ・ 我が国がロケット製造の一番早い国 ・ 我が国のロケット技術の発展 <p style="text-align: center;">機械</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ てこ、滑車、輪軸、斜面の作用 ・ てこ、滑車、輪軸、斜面の応用 ・ 機械の主な組成部分 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 簡易なばね秤の製作 ・ ばね秤で力を測る ・ 摩擦の実験 <ul style="list-style-type: none"> ・ てこ、滑車の作用の実験 		○ ○ ○
(5) 音、 光、 熱	<p style="text-align: center;">音</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 音は物体の振動によって生じる ・ 音は気体、固体、液体の中を伝播する ・ 耳の構造と働き ・ 耳の生理 <p style="text-align: center;">光</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 光は直線に沿って伝播する ・ 光の反射、屈折の現象 ・ 太陽光は種類の違う色光からなる ・ 平面鏡に像ができる ・ 平面鏡の応用 ・ 凸レンズの作用 ・ 凸レンズの応用 ・ 眼球に像ができる原因 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 物体の振動で音が出る実験 ・ 物体が音を伝える実験 <ul style="list-style-type: none"> ・ 小孔で像をつくる実験 <ul style="list-style-type: none"> ・ 平面鏡に像ができる実験 ・ 簡易な潜望鏡の製作 ・ 凸レンズで像ができる実験 ・ “簡易カメラ”の製作 		○ ○

単 元	知 識			観 察 実 験 操 作			
	要 点	指 導			項 目	指 導	
		了 解	知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
	<ul style="list-style-type: none"> ・近視の成因 ・視力の保護 <p style="text-align: center;">熱</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱の伝導、対流と輻射の生活と生産の中での応用 	○	○		<ul style="list-style-type: none"> ・熱の伝導と対流の実験 	○	
(6) 電気 磁気	<p style="text-align: center;">電気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・陽電気と陰電気 ・同種の電気は退け合い、異種の電気は引き合う ・放電現象 ・雷電は大規模な放電現象である ・雷撃を避ける方法 ・電流で導体が発熱する ・白熱電球と各種電熱器 ・電気的安全使用 <p style="text-align: center;">磁気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石には磁性があり、南北両極がある ・電磁石の磁性の強さはコイルの巻数と電流の大小による ・電磁石の製造方法 ・電磁石の応用 	○	○		<ul style="list-style-type: none"> ・両種の電気が互いに作用し合う実験 ・電磁石の製作 ・電磁芯の磁性を強化する実験の設計 		○
(7) 地球	<ul style="list-style-type: none"> ・地球の内部構造（地殻、マントル、地核） ・火山及び其の成因 ・地震及び其の成因 ・地震の簡単な測定と報告の方法 ・我が国の科学者——張衡（注1）の貢献 ・岩石の風化 	○	○		<ul style="list-style-type: none"> ・温度変化が岩石の風化へ作用することの模擬実験 		○

単元	知 識			観 察 実 験 操 作			
	要 点	指 導			項 目	指 導	
		了 解	知 道	理 解		初 歩 習 得	習 得
	<ul style="list-style-type: none"> ・流水の運搬作用 ・地層及び其の形成過程 ・化石の成因と作用 ・金属の鉱産物（鉄、タングステン、錫等） ・鉱産物資源の保護 ・我が国の科学者——李四光（注3）の貢献 		○				
(8) 宇宙	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽の高度 ・太陽の高度を測る簡単な方法 ・一日の太陽の高度と気温変化との関係 ・我が国での古代時間を測る器具——“圭表”（注4）と“日晷”（注5） ・太陽系（恒星、惑星、衛星、彗星、流星） ・地球の自転と公転 ・地球の自転で昼夜の変化ができる ・月の様相変化及び其の成因 ・日食・月食現象及び其の成因 ・星座（大熊座、カシオペヤ座とオリオン座） ・北極星を利用して方位を知る ・銀河系、銀河系外星雲 ・人類の宇宙に対する探索 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・一日の太陽の高度測量 ・昼夜の成因の模擬実験 ・大熊座、カシオペヤ座とオリオン座を観測する ・北極星を捜す ・牽牛星と織女星を観察する 	○	○

注1：チャンホン張 衡（78-139年）は東漢（25-220年）時代の天文学者。天文曆算に精しく渾天儀と候風地動儀を発明した。候風地動儀は世界での一番早い地震計。

注2：シンクワウ潘 括（1033-1095年）は北宋（960-1127年）時代の科学者。《夢溪筆談》を著し、天文・地質・物理などの領域で多数の業績を残した。

注3：^{リスグァン}李四光（1889～1971年）は現代地質学者。地質力学を創立し、力学の観点で地殻運動の現象を研究して地殻運動と鉱産物分布の規律を探索した。

注4：^{ゲイピョ}圭表は昔の天文観測用器具で日時計の一種。石の台の上に“圭”〔物指〕を平らに置き、南北に“表”〔目印の柱〕が立ててある。日脚の長さによって時間の長さを測定。

注5：^{グイ}日晷は“日晷儀”^{グイイ}とも呼ぶ。日影によって時刻を測定する器。日時計の一種。

Ⅲ 教材の編成

1. 児童の発達に応じて、教材内容は徐々に容易から困難へ移るようにしなければならない。
2. 教材内容間の内的関連に応じて、関連内容を集中的に単元に組み立て、各学年に分散させるようにする。
3. 教材内容の配列順序は適当な季節の変化に応じること。
4. 教材内容の編成は関連科目と横につながるように配慮すること。
5. 教材の編成は児童・生徒が科学を学び、科学を応用する能力と創造的精神を発展させるようにすること。
6. 教材の文字は分かりやすく、生き生きとさせ、単語にはピンイン（注：中国式ローマ字）を付けること。挿し絵は合理的で、豊かさ・美しさに富むように配慮すること。
7. 教材の分量は適当であり、弾力的であるべきである。大綱の規定の教育内容以外にも適当に選択内容を編入すること。
8. 地域の状況に応じ、地域教材を編成すること。地域教材の内容は当地の自然環境・資源・生活・生産の実際と密接につながること。
9. 教材を編成する同時に、それに応じる教育参考書や教育掛け図やスライドや投影ファイルなどを作って、教育の便宜を図ること。

Ⅳ 指導上の配慮事項

1 全面的に本学科の目的と指導を実現するように配慮すること

自然（理科）教育は知識の伝授だけでなく、児童・生徒の科学技術に対する関心、科学を学び、

科学を応用する能力の発展、良好な科学態度の涵養並びに思想的道徳的教育を行う等の指導も含まれている。教師は教育中に計画的に教育内容と関連させて、啓発、薰陶と実地鍛錬などを通じて、児童・生徒が知識を身につけ、応用・発展させると同時に、無意識のうちにこの教育目的と指導を実現するようにする。上記の指導は自然（理科）学習の全段階で貫徹・実現させるべきである。具体的には毎時の授業の教育内容と生徒の実情に応じて両者の比重を調節すべきである。そのため、教師は教育思想を正しく持ち、真面目に授業を準備し、細心に教育課程を設計し、絶えず教育方法を改善して、教育の質を高めるべきである。

2 教育の内容の深さと広さをよく把握するように配慮すること

自然（理科）が総合性の学科であり、知識面が広いため、教育の際はその重点を把握しなければならない。教育内容の深さと広さをよく把握し、いたずらに深入りすることは避けなければならない。

3 児童・生徒が自ら知識を得るような指導を重視するように配慮すること

自然（理科）教育の基本的過程は児童・生徒が教師の指導のもとで積極的に自然の事物を認識し、身につけた知識を応用することである。教師はできるだけ児童・生徒が自ら知識を探究、応用するように啓発することが肝要である。

4 観察と実験を強化するように配慮すること

観察と実験は人類が自然を認識する基本的方法であり、自然（理科）教育の特徴でもある。学校と教師はできるだけ条件を備え、児童・生徒自ら、観察と実験活動に参加させ、知識と鍛錬能力を獲得させるようにすべきである。教師が観察と実験内容を準備する時間は仕事の量と見なすべきである。

教育の要求に応じて、条件のいい学校は教師が児童・生徒を野外、公園、河流沿岸に連れて行き、科学的考察を行わせ、児童・生徒が直接に自然環境に触れて知識を獲得するように指導すべきである。同時に、視野を広め、地域を愛し、祖国を愛し、大自然を愛する情操を養うこと。

自然（理科）の科目の教育・学習の質を高めるためには、教育行政及び関係部門と学校は自然（理科）実験室の建設を強化し、各学校の自然（理科）教育に必要な機械設備と教具を揃えなければならない。そして、専門の人がその管理と手入れや修理をするべきである。自然（理科）担当の教師がその管理を兼ねる場合は、それを仕事の量と見なすべきである。教師と児童・生徒が共に自然教育園・自然コーナを開設し、材料を収集して、自ら教具・教材を製作し、観察実験の条件を改善するということを提案すべきである。学校側はこのようなことを重視、支持しなければならない。

5 課外の自然研究活動を積極的に展開するように配慮すること

教師は児童・生徒が課外の自然研究活動の展開をするように励まし、これに児童・生徒が常に楽しく携わるような活動になるように指導すべきである。そして、彼たちが活動の中で知識を広め、興味を高め、能力を鍛えるように指導すべきである。

6 地域の自然条件と密接に関連して教育を行うように配慮すること

我が国は面積が広いので各地の自然条件が千差万別である。教育は、地域の自然の状況に応じて教育内容の順序を調節したり、相応する内容を入れ替えたりすべきである。

7 児童・生徒の学習効果の考査を重視するように配慮すること

教師は児童・生徒の学習効果の考査を重視して、児童・生徒の学習状況を把握し、経験をまとめ、授業を改善すべきである。

考査の内容は教育大綱をもとにし、教育の目的と指導を実現しなければならない。考査の形式は融通がきき、児童・生徒の基礎知識を掌握し、自然（理科）の科目に対する関心を持ち、科学を学び、科学を応用する能力を育てるようにするべきである。

資料Ⅱ 指導案

1. 「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する中国の指導案（中国人民教育出版社『九年義務教育六年制小学自然教師教学用書第三冊』 pp.63-66.）
2. 「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する日本の指導案（日本教育出版『小学校理科教師指導書 3 学年』 p316.）
3. 「電気回路」に関する中国の指導案（中国人民教育出版社『九年義務教育六年制小学自然教師教学用書第七冊』 pp.6-10.）
4. 「電気回路」に関する日本の指導案（日本教育出版『小学校理科教師指導書 4 学年上』 pp.104-105.）
5. 「電磁石」に関する中国の指導案（中国人民教育出版社『九年義務教育六年制小学自然教師教学用書第十一冊』 pp.73-78.）
6. 「電磁石」に関する日本の指導案（日本教育出版『小学校理科教師指導書 6 学年下』 pp.126-129.）

1. 「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する中国の指導案

小 电 珠

一、课文说明

一个最简单的电路，是由一个电源、一个用电器、一个开关、几根导线组成的，每一个元件在电路中都有自己的作用，在实际应用中缺一不可。由于本课是学生第一次接触有关电路的知识，为了便于学生理解和操作，本课的电路没有开关，电源只用一节干电池，用电器只用一个电珠。学生通过自己的探索，并亲自动手实验，学会连接这种“电路”的方法，为今后学习有关电路及电流的知识打下基础。

本课与《摩擦起电》一课组成“电”教学单元，从能力培养看，属于“实验能力”系列。

本课的思路是：先由学生自己探索使电珠发光的方法，然后再按照几种指定的方法连接电路，判断哪种方法正确。课文可以分为四部分，其中第四部分为选讲内容，教师可以灵活掌握。

第一部分是认识电珠、电池、电线，它们的名称和外观。课文图示了三种电珠、三种型号的电池、一种电线，教师在准备材料时，可以根据自己学校的条件，不必与课文完全一致。

第二部分指导学生自己探索使电珠发光的方法。这一部分只要求学生用一节电池、一个电珠、一根或两根电线连接成一个电路，使电珠发光。这一部分内容，教师应给学生充分的探索和讨论的时间，让学生学着自己研究和解决问题，并能将自己的方法描述给大家。在实验之后汇报时，教师应有意让几个用不同方法连接电路的小组来汇报，包括连接不正确的小组，这样学生通过比较，才能真正弄明白，并能将正确的连接方法画出来。

第三部分指导学生按照指定的几种方法连接电路，判断哪种方法正确。首先要指导学生学会看书中的图示，然后由学生按图中的方法一一连接，并将结果记录在书上。课文第45页绘出的六种连接方法，其中第2、4、6种是正确的，第1、3、5种是错误的。

第四部分指导学生用1节电池、2个电珠、几根电线连接一个电路。这一部分是选讲内容，教师可以灵活掌握，如果学生接受能力强、课上时间允许，可以课上完成，也可以作为课后的兴趣活动，甚至可以不讲。

二、目的要求

1. 指导学生认识小电珠、电池、电线，它们的外观和名称。
2. 指导学生学会由一个电珠、一节电池、几根电线组成的“电路”的连接方法。
3. 进一步培养学生的实验能力（连接电路的能力）。

三、课前准备

教师准备：1. 每组（最好每2人）一套实验材料，包括：一个电珠、一节电池、几根电线，以及几条胶带；2. 直流电小台灯的挂图一幅（其中底座里的电池和支架里的电线能遮上，需要看内部时又能打开），或者自制的小台灯一个。

四、教学过程

导入新课

出示：小台灯挂图（或自制小台灯）。

提问：同学们看，这是什么？谁知道这个小台灯是用什么做的？

谈话：大家说得都很好，这个小台灯是用电珠、电池、电线等做的（边讲边将小台灯内部出示给学生看）。那么，怎样才能使这个电珠发光呢？今天我们就来学习

“小电珠”一课。(板书课题)

学习新课

1. 指导学生认识电珠、电池、电线，它们的名称和外观。

出示：电珠、电池和电线。

谈话：刚才同学们都说对了，这个叫电珠，这个叫电池，这个叫电线。下面同学们分组观察老师给大家准备的电珠、电池和电线，它们各是什么样的？

汇报：学生汇报观察结果。

小结：同学们观察得都很仔细，说得也很好。电珠上面是玻璃做的，里面有一根很细的灯丝；下面是金属做的，有一圈圈的螺纹；最底下还有一个小圆点。

……(电池、电线路)

2. 指导学生自己探索使电珠发光的方法。

实验：用教师给的材料，同学们自己想办法让电珠发光。(可以用胶带粘接电线与电池、电珠)。

汇报：学生汇报实验情况。

(教师可以先让做得对的小组汇报，再让没有做对的小组汇报，选择一个对的、一个错的画在黑板上)

讲解：只要将电珠的螺纹跟电池的一头连上，将电珠底下的小圆点跟电池的另一头连上，电珠就能发光啦。

小结：总结实验中的情况，表扬勇于探索的小组。

最后让同学们将正确的方法画在书上第44页。

3. 指导学生通过亲自实验，判断指定的几种电路连接方法是否正确。

谈话：书上第45页给我们画了六种连接方法。先看第一种，它用了几根电线，电线的两头分别与什么连接？

实验：分组将这六种连接方法都试一试，看看哪种正确、电珠能发光。在正确的方框中画√，在错误的方框中画×。

汇报：学生汇报实验结果。

(第2、4、6种方法正确)

小结：教师小结实验情况。

巩固、应用

1. 教师概述使电珠发光的连接方法。

2. 再一次出示小台灯挂图，由学生应用本课学习的方法，说出小台灯中的线路是怎样连接的。教师出示小台灯的内部情况，验证学生说的是否正确。

五、课后小记

2. 「豆電球と乾電池のつなぎ方」に関する日本の指導案

指導細案

第1次 ①電気の通り道(2時間)

豆電球に明かりがつくときの乾電池と豆電球のつなぎ方をとらえ、電気には通り道が必要なことを知る。

児童の学習活動(教科書ページ)

教師の支援と評価

第1・2時
(p.76~78)

かいちゅう電とうの明かりがつく仕組みは、どのようになっているのだろうか。

話し合い

●写真にある懐中電灯を見て、使われている物のうち、明かりをつけるのに関係している物について話し合う。
○豆電球が使われている。
○乾電池が中に入っている。
○クリップのところがスイッチになっていると思う。
○豆電球をつけるソケットもきつと使われているよ。

◆実物を例示できるようにしておくと考えやすくなる。

◆この話し合いは導入なので、話し合いは簡単に扱い、乾電池と豆電球とソケットつき導線が使われていることを紹介する。紹介するときに、実物の筒の部分を開いて見せるとよりわかりやすい。

かん電池と豆電球をどのようにつなげば、明かりがつくのだろうか。

活動

●乾電池の+極と一極、ソケットへの豆電球の入れ方を学習する。
●乾電池と豆電球をつないで、明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を調べる。
○乾電池の+極と一極の両方をつなげると明かりがつくよ。
○つかないつなぎ方はいっぱいあるね。
○豆電球をゆるめたら、明かりが消えたよ。
○線のビニルのところを乾電池につけても明かりがつかないよ。

◆豆電球、乾電池をあらかじめいた記録用紙に、導線だけをかき込ませるようにするとよい。
◆実験に入る前に、豆電球が切れていないか、ソケットに豆電球がゆるんでいないかを確かめておく。

評価例【技能・表現】

1個の豆電球と乾電池を使って明かりのつくつなぎ方ができるか。
〈行動観察・記録分析〉

◆黒板を使って、明かりがついたつなぎ方とつかないつなぎ方を整理するとよい。

◆児童が発表したものは、その場で実際につくつかないか、豆電球と乾電池で確かめる。

◆このとき、豆電球とソケットの間がどのようにつながっているのか、教科書の絵を使って説明する。

まとめ

●各自の記録をもとに、明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を分ける。
●明かりがつくつなぎ方の共通点をまとめる。
○明かりがつくつなぎ方は、どれも同じだね。
○明かりがつくつなぎ方は、電気の通り道が1つの輪のようになっている。

3. 「電気回路」に関する中国の指導案

电路

一、课文说明

本课在学生已经会做点亮小电珠的实验、认识了电池的外部构造的基础上,指导学生认识什么是电路,并学习连接简单电路、串联电路和并联电路。

本课与第1、3课构成本册教材的“电”教学单元;从能力培养看,属于“实验能力”的系列。

本课采用由浅入深、由易到难、逐步增加难度的方法指导学生学习关于电路的知识。课文分四部分:

第一部分,指导学生认识什么是电路,学习连接简单电路。这部分内容分为三层:

1. 认识电池夹、小灯座、开关和导线,了解其作用及使用方法。这些电器元件的种类很多,教学时,根据学校教具的实际情况进行介绍。
2. 指导学生连接简单电路。
3. 告诉学生,以上连接的是一个简单电路。关于什么是电路,本课不下定义,只是让学生通过实际连接认识,知道一个简单的电路由电池、导线、用电器(小电珠)、开关组成。(电池夹、小灯座是为了固定电池、小电珠,连接导线用的,是电池和小电珠的附属部分,不是电路的基本组成部分。)开关,学生在实验中首次接触,它的作用是接通或切断电流。

第二部分,在实验1电路的基础上,增加一节电池,组成一个新的电路。这个实验操作的要点是,必须用一根导线把固定在电池夹上的两节电池的正极、负极连接起来。通过实验可以发现,小电珠在这个电路中比在实验1的电路中亮。这可以使学生感知小电珠的亮度与串联电池多少的关系。

第三部分,在实验1电路的基础上再增加一只小电珠,使开关能同时控制两只

小电珠的亮灭。这个实验要让学生自己探究：有几种连接方法，在用不同方法连接的电路中，小电珠的亮度是否相同。通过实验期望学生发现，具体的连接方法可能有好几种，但从两只小电珠在电路中的排列来看可以分为两类：一类是把两只小电珠并列地连接在电路里，用这种方法小电珠比较亮；一类是把两只小电珠成串地连接在电路里，用这种方法小电珠比较暗。这是本课教学的重点。在这部分内容的教学中要注意两点：第一，一定要让学生亲自去探究、实验、比较；第二，只要求学生知道有两类连接方法，不要求建立串联电路、并联电路的概念。

第四部分，要求学生组装一个有两节电池、两只小电珠、两个开关的电路，使两个开关能分别控制一只小电珠的亮灭。这是一个难度较大的实验，需要学生综合运用前面学习的操作方法。这个实验可以引起学生的学习兴趣，也可以检验学生的知识、能力迁移水平。这部分内容是本课的选学内容，教学时可以根据实际情况选做。

二、目的要求

1. 指导学生通过实际操作认识什么是电路，一个简单电路由哪几部分构成。
2. 培养学生的实验能力——会连接简单电路、串联电路和并联电路。

三、课前准备

教师准备：

分组实验材料——电池、电池夹、导线、开关、小电珠。

(有条件的学校需准备一块电路示教板，使元件能固定在板上，把示教板立起来或挂在黑板上，以便更好地指导学生实验。)

四、教学过程

导入新课

1. 实验：用一节电池、一根导线，点亮小电珠。

2. 提问：怎样控制小电珠的亮灭？

3. 讲述：我们曾经学过的点亮小电珠的方法是一种最简单的方法，这节课我们要学习一种新的点亮小电珠的方法。

学习新课

1. 指导学生连接、认识简单电路

(1) 认识几种电器元件

- ① 观察：电池夹、小灯座、开关。
- ② 谈话：这是什么东西？它们有什么用？怎么用？
- ③ 讲解、演示：

电池夹：用来固定电池。在电池夹的底托上装有弹簧片，弹簧片正好紧紧地夹在电池的正、负极处。在弹簧片的下部有螺钮(或其他装置)，可以连接导线。

小灯座：用来固定小电珠。小电珠可以拧入或插入灯座内，灯座有两个金属片连在底托的螺钮上(或其他装置上)，把导线接在底托的螺钮上，就可以接通小电珠的灯丝。

开关：用来控制电路的通与断。在底托上也有两个接线点，当“闸刀”合上，电流能通过，当“闸刀”抬起，电流不能通过。

④ 分组练习：熟悉以上三种电器元件的使用方法。(教师需巡回指导，发现问题，及时纠正。)

(2) 连接简单电路

① 讲解：把固定在电池夹上的电池、固定在灯座内的小电珠、开关用导线连接起来，使小电珠发出亮光。

② 学生分组实验。(教师巡回指导。)

③ 汇报实验结果：

小电珠亮了吗？你是怎样连接的？(可以让学生在示教板上演示。)

开关是怎样控制小电珠的亮、灭的？

(3) 认识简单电路

① 讲解：我们所连接的是一个简单的电路，当把开关合上时，电池中的电就从导线、开关、灯丝中流过。

② 这个简单电路由哪几部分组成？

③ 教师小结：一个简单的电路由电池、导线、开关、小电珠(或其他用电器)四部分组成。

2. 指导学生连接由两节电池组成的简单电路

(1) 讲解：在刚才连接的电路中，再增加一节电池，组成一个有两节电池的电路。

(2) 学生分组实验。(如果实验材料不足，可以两个组合为一组。)

(3) 汇报实验结果：

① 怎样在电路中增加一节电池？在连接这个电路时必须注意什么？(两个电池必须正、负极首尾相连。)

② 在这个电路中，小电珠的亮度有变化吗？

(4) 教师小结。(评价学生的操作情况，强调电池串联的方法。)

3. 指导学生连接串联电路和并联电路

(1) 讲解：在实验 1 电路的基础上，再增加一只小电珠，使开关能同时控制这两只小电珠的亮灭。试一试，有几种连接方法？

(2) 学生分组实验。

(3) 汇报实验结果。(可以让学生边汇报边在示教板上演示，应多找几个组汇报，以便比较。)

(4) 讨论：

① 刚才各组汇报的方法，哪些方法是相似的？这些方法可以分为几类？

② 在不同的电路中，小电珠的亮度是否相同？用哪种方法连接的电路，小电珠比较亮？

(5) 教师小结：要在一个电路中连接两只小电珠，

用一个开关控制这两只小电珠的亮灭，有两种基本的方法：一种是把两只小电珠成串地连接在电路里，用这种方法小电珠比较暗；一种是把两只小电珠并列地连在电路里，用这种方法小电珠比较亮。

巩固、应用

1. 提问：一个简单电路必须包括哪几个部分？

2. 指导学生应用以上获得的知识和技能组装一个新的电路。

(1) 讲解：通过前面三个实验，同学们已经学会了连接电路的一些基本方法。下面，要求同学们应用所学的方法，组装一个新的电路：在这个电路中要有两节电池、两只小电珠，两个开关，每个开关能分别控制一只小电珠的亮灭。看谁能动脑筋、想办法，组装成功。

(2) 学生分组实验。

(3) 汇报实验结果：

① 你是怎样连接的？(在示教板上演示。)

② 在这个电路中，两只小电珠是并列的还是成串地连接的？

(4) 教师小结：我们家里的电路，就是按照这种方法安装的，各种电器并列地连接在电路里，每个开关分别控制一种电器，非常方便。(此外，还应结合实际表扬学生肯于动脑筋、大胆尝试的创造精神，鼓励学生把所学的知识和本能力，广泛应用到学习和生活中，解决各种实际问题。)

布置作业

观察家里的电灯是怎样连接在电路里的？(只许看，不许拆、装。)

五、课后小记

4. 「電気回路」に関する日本の指導案

第1次 □かん電池とモーター(5時間)
 乾電池でモーターを回したり、検流計で電流の強さをはかったりする活動を通して、2個の乾電池のつなぎ方によって、回路を流れる電流の強さが変わることをとらえる。

児童の学習活動(教科書ページ)	教師の支援と評価
-----------------	----------

第1時 (p. 8~9) **かん電池でモーターも回すことができるのだろうか。**

<p>話し合い</p> <ul style="list-style-type: none"> ●これまでにモーターを使った経験について話し合う。 ○モーターは初めて見たけど小さいんだね。 ○家にあるおもちゃについているよ。 ○いつも遊んでいる模型で使っているよ。 ○早く回したいな。 <p>活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ●プロペラ台をつくり、乾電池とモーターをつないで、モーターを回す。 ○プロペラ台ができたから、いよいよ乾電池とつなごう。何か扇風機に似ているね。 ○モーターから出ている2本の線を電池の+と-につなげばいいから簡単だよ。 ○回ったけど、風がこないよ。 ○つなぎ方を反対にすると風がくる。 ○涼しいね。もっと涼しくしたいね。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆モーターを初めて見る児童もいるので、全員に持たせて話し合わせる。 ◆話し合いは簡単にし、早く回してみたいという気持ちを高める。 ◆つなぎ方がしっかりしていないために回らない子や回った子止まったりしている子がいたらつなぎ目に着目させる。 ◆つなぎ方で逆回りすることに気づかせたい。
--	---

第2・3時 (p. 9~10) **モーターを速く回すには、2このかん電池をどのようにつなげばよいのだろうか。**

<p>活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ●考えたつなぎ方でモーターの回り方を調べ、乾電池1個の場合と比べる。 ○あれ、このつなぎ方ではモーターが回らないぞ。 ○このつなぎ方は速く回った。予想どおりだ。 ○このつなぎ方だと、せっかく乾電池を2個使ったのに、1個のときと変わらないよ。 ○線がちゃんとつながってなかったかもしれないから、もう一度やってみようよ。 <p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ●それぞれが調べた結果を発表し合い、結果を整理しながらまとめる。 ○2個の乾電池をそれぞれモーターにつなげたのに、1個のときと回り方が変わらなかったよ。 ○2個の乾電池の+と-をつなげて、モーターを残りの+と-についたら回り方が速くなったよ。 ○つなぎ方によって、1個のときと同じ速さのもの、もっと速く回るものに分けられた。 	<p>評価例【関心・意欲・態度】</p> <p>2個の乾電池を使ってモーターを速く回すことに関心をもち、すすんでつなぎ方を工夫しようとする。 <行動観察・記録分析></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆回らなかった場合については、接続不良、ショート回路になっている、回路が閉じていないなどの原因が考えられるかを、簡単に説明しておく。 ◆結果を整理する段階で、このような違いが出るのは、回路を流れる電気の強さとかかわりがあるのではないかと、いうことに気づかせる。
---	--

児童の学習活動(教科書ページ)	教師の支援と評価
-----------------	----------

第4・5時 (p. 11~12) **かん電池のつなぎ方によって、電気の流れる強さがちがうのだろうか。**

<p>技能習得</p> <ul style="list-style-type: none"> ●検流計の役割を知り、使い方を習得する。 ○針が0からずれているよ。 ○ねじを回して合わせればいいんだよ。 ○2本の線をどのようにつなぐのかな。 ○電池の+と-に直接つないではいけないそうだよ。 ○一方を電池に、もう一方をモーターの線につなぐのが正しい使い方なんだ。 ○どちら向きにつないでもいいなんて便利だね。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆電気の強さがどれくらいなのかを針の振れの大きさを調べられることを知らせ、扱い方の注意として、乾電池だけでつながないよう徹底する。 <p>評価例【技能・表現】</p> <p>検流計を使って、回路に流れる電流の強さの違いを調べることができる。 <行動観察></p>
---	---

<p>実験</p> <ul style="list-style-type: none"> ●モーター(や豆電球)で調べたつなぎ方するときの電気の流れる強さを、検流計を用いて調べる。 ○モーターが回らなかったり、豆電球がつかなかったりしたときは、検流計の針も動かないよ。 ○やっぱり電気が流れていなかったのだね。 ○乾電池が1個のときと変わらなかったつなぎ方は、1個のときも2個をつないだときも、検流計の針は同じところを指していたよ。 ○モーターが速く回った(豆電球も明るくなった)つなぎ方は、検流計の針もたくさん振れたよ。 ○ノートに三つの場面をまとめよう。 <p>発表</p> <ul style="list-style-type: none"> ●調べたことをもとにして結果を発表する。 ○乾電池の+極と-極をつけてつないだときがいちばん電気が強く流れ、モーターも速く回った。 ○乾電池の+極と+極、-極と-極をつないだときは、乾電池1個のときとほとんど変わらなかった。 ○つなぎ方でこんなに電気の強さが変わるなんて驚いた。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆モーターと検流計のつなぎ方は調べている間じゅう、同じ位置に固定しておくようにする。変えると針の振れる向きが変わってしまって混乱することもある。 ◆モーターのかわりに豆電球で調べたという児童には、時間の許す範囲で調べさせるようにする。 <p>評価例【化学的な思考】</p> <p>モーターの回り方(や豆電球の明るさ)が変わること、回路に流れる電流の強さを関係づけてとらえることができる。 <記録分析・発言分析></p>
--	--

<p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ●乾電池のつなぎ方とモーターの回り方、豆電球の明るさ、検流計の針の振れ方の関係を一覧表にまとめたあと、電流の流れる強さの違いについて、乾電池の直列つなぎ、並列つなぎの場合についての説明を聞く。 ○モーターが速く回ったのは、乾電池を直列につないだときだったんだね。 ○並列つなぎは、電流の強さが乾電池1個のときと変わらないなんてつまらないね。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆直列つなぎと並列つなぎは、ただ言葉で教えるのではなく、流れる電流の強さが乾電池1個のときと比べて強くなるか、変わらないかという点から説明するようにする。 ◆並列つなぎのよさは、電池を長持ちさせる点であることを簡単に紹介する。
--	--

5. 「電磁石」に関する中国の指導案

电磁铁(二)

一、课文说明

本课继第11课之后,继续指导学生认识电磁铁的性质及应用;在能力培养方面,属于“实验能力”和“归纳概括能力”的系列。

本课按照“问题——思考——实验——结论——应用”的思路编写,分为五部分:

第一部分,比一比各组制作的电磁铁磁力大小是否相同。这是本课教学的引入。实验用的电磁铁,电池的数量、线圈匝数应该不同,磁力的大小才会不同,才能创设出本课探究的情境。

第二部分,启发学生比较实验用的电磁铁构造有什么不同,推想电磁铁的磁力大小可能与什么有关系。教学时,应引导学生仔细观察、比较,放开思考,做出假设,以便下一步进行验证。

第三部分,指导学生设计实验,证明做出的假设是否正确。这个实验应该采用对比实验。课文中的实验记录表,对学生设计实验具有启发作用。验证的内容主要有两项——磁力大小是否与电池多少有关系,磁力大小是否与线圈匝数有关系。为了不限制学生的思路,记录表中特意多画了一个格。如果有的组要验证4种假设,还可以再增加一个格。记录表的填写方法举例如下:

验证内容	相同条件	不同条件	吸铁钉数量
磁力大小是否与 电池多少有关系	线圈匝数 (20匝)	电池 数量	1节 5
			2节 8
			3节 12
磁力大小是否与 线圈匝数有关系	电池数量 (2节)	线圈 匝数	10匝 6
			20匝 8
			30匝 13

• 73 •

表中的数据仅是举例,实际实验时,由于电池的电压高低不同,导线的粗细不同,钉子的轻重不同,吸起铁钉的数量会有不同,各次实验结果相差的多少也会有所不同。

通过以上实验可以证明:串联的电池多、线圈匝数多,可以加大电磁铁的磁力。

第四部分是一项比赛性的教学活动——比比谁制作的电磁铁磁力大。这项教学活动具有激发学生兴趣、培养学生应用所学知识解决实际问题的作用,有可能形成本课教学的高潮。

第五部分指导学生认识电磁铁在生产和生活中的广泛应用。其中有电磁起重機、电铃、扬声器、电话、继电器等。教学时,还可以根据学生的接受能力和当地的实际再补充一些。

二、目的要求

1. 通过本课教学,要求学生知道电磁铁的磁力大小与串联电池的数量、线圈匝数有关系——电池多、线圈匝数多磁力比较大,并且知道电磁铁的用途。
2. 培养学生的实验能力和归纳概括能力。
3. 培养学生探究的兴趣。

三、课前准备

教师准备:

1. 分组实验材料——大铁钉(大小相同)、带绝缘外皮的导线(有长有短,相差较多)、电池(有的组一节,有的组是串联好的两节)、小铁钉。
2. 挂图或投影片——电磁铁的用途。

四、教学过程

导入新课

1. 提问:

- (1) 电磁铁由哪几部分构成?它有什么性质?
- (2) 电磁铁的两极与普通磁铁的两极有什么不同?怎样改变电磁铁的磁极?

• 74 •

2. 谈话：你在家是否做了关于电磁铁的实验？有什么发现？有什么问题？

3. 讲述：这节课，我们继续研究关于电磁铁的问题。（板书课题）

学习新课

1. 指导学生认识电磁铁磁力大小不同

(1) 讲述：下面，各组再制作一次电磁铁。比一比，各个电磁铁吸起铁钉的数量相同吗？

(2) 分组制作、实验。

(3) 汇报实验结果：你制作的电磁铁能吸起几个铁钉？

(4) 讨论：有的电磁铁吸起的铁钉较多，有的电磁铁吸起的铁钉较少。这说明什么？

(5) 教师小结：以上实验说明，电磁铁的磁力大小是不同的。

2. 指导学生研究电磁铁磁力大小与什么因素有关系

(1) 谈话：对于以上实验结果，你有什么问题？（启发学生提出要研究的问题。）

(2) 观察：看一看，磁力大小不同的电磁铁有什么不同？

(3) 讨论：

①根据以上观察、比较，你认为电磁铁的磁力大小可能与什么有关系？在什么情况下磁力比较大？在什么情况下磁力比较小？

②怎样证明电磁铁的磁力大小与连接的电池多少是否有关系？实验时必须保证什么条件相同？什么条件不同？为什么？

③怎样证明电磁铁的磁力大小与导线绕的圈数多少是否有关系？（告诉学生导线绕的圈数叫线圈匝数。）实验时必须保证什么条件相同？什么条件不同？为什么？

(4) 讲解：如果要研究电磁铁的磁力大小与其他因素是否有关系，也应该这样做。实验时，最好能对比三次，并

做好记录。在记录表的第一栏填写验证的内容，即想验证磁力大小与什么有关系；在第二栏填写相同的条件，并具体填写怎么相同，例如线圈都是20匝，或电池都是2节；在第三栏填写不同条件，并具体写出三次实验的条件怎么不同，分别用了几节电池或多少匝数；在最后一栏填写每次实验电磁铁吸起钉子的数量。

(5) 分组实验。

(6) 汇报实验结果。

(7) 讨论：

①实验证明，电磁铁的磁力大小与什么有关系？

②在什么条件下，电磁铁的磁力比较大？

(8) 教师小结：实验证明，电磁铁的磁力大小与串联电池的数量和线圈匝数有关系，串联电池多、线圈匝数多，可以加大电磁铁的磁力。

3. 指导学生应用以上知识解决问题

(1) 讲述：如果我们要制作一个磁力很大的电磁铁，使它吸起很多铁钉，应该怎么做？你们试一试。如果需要，可以二三个组联合起来做。比一比，谁做的电磁铁磁力最大？

(2) 分组实验。

(3) 汇报实验结果：

①你们制作的电磁铁吸起多少铁钉？

②你们是怎样做的？用了多少节电池？线圈匝数是多少？

(4) 讨论：这个实验再次证明了什么？

(5) 教师小结。（重点评价学生能应用所学的知识解决问题，很有创造性。）

4. 指导学生认识电磁铁的用途

(1) 讲述：电磁铁在生产和生活中有广泛的应用。

(2) 讨论：根据电磁铁的性质，你认为应用它可以做什么？

(3) 讲解：

(出示电磁起重机图。)

利用电磁铁可以制作电磁起重机。电磁起重机主要由一大块铁心和缠绕在铁心周围的线圈构成。通电后，可以吸起很多铁块、铁管、铁板等；断电后，可以自动将这些铁制的物体放下。电磁起重机多用在炼铁厂和搬运铁器的地方。

(出示电铃图。)

人们还利用电磁铁通电有磁性、断电后磁性消失的特性制成了电铃。在电铃这个装置中，有一个弹簧片，能使导线中的电流时通时断；这样，电磁铁就时而有磁性时而无磁性，于是就一下一下地吸引连着铃槌的铁片，使它带动铃槌不断敲打铃。由于敲打的速度很快，就发出连续的铃声。

(出示电话听筒和扬声器图。)

电话的听筒和收音机的扬声器里都有电磁铁。随着电流的不断变化，电磁铁的磁力不断发生变化，引起电磁铁吸住的铁片振动，发出声音。

(出示继电器图。)

此外，利用电磁铁通电时有磁性、断电后磁性消失的特性，还可以制成继电器。继电器能自动控制机器的开关，广泛应用在各种电动机中。

巩固应用

1. 讲述：这节课我们研究了电磁铁的磁力大小与什么有关系，知道了电磁铁的用途。

2. 提问：电磁铁的磁力大小与什么有关系？怎样加大电磁铁的磁力？

布置作业

1. 观察、了解哪些地方应用了电磁铁？在这些地方，电磁铁有什么作用？

2. 设法利用电磁铁制作一个小玩具。

五、参考资料

1. 电磁铁

电磁铁由激磁线圈和软磁材料制成的铁心组成。当线圈中通过电流时，铁心被磁化，产生磁场；当电流被切断时，磁场也随之消失。电磁铁的特点是：可以获得比永磁体强得多的磁场；它的磁性有无、强弱及磁极的变换，可通过改变电流加以控制。

2. 电磁铁的磁极变换

电磁铁的磁极是随着线圈中电流方向的改变而变换的。根据“安培定则”，用右手握住螺线管（线圈），让弯曲的四指所指的方向跟电流的方向一致，那么大拇指所指的那端就是通电螺线管的北极。线圈中电流的方向是从电池的正极流向负极。当线圈两端与电池正负极的连接改变时，或线圈缠绕的方向改变时，线圈内电流方向都会改变，电磁铁的磁极也就会跟着改变。

3. 电磁继电器

电磁继电器是利用电磁铁控制工作电路的通断，进行远距离操纵或自动控制的电磁装置。主要由电磁铁、衔铁、弹簧、触点四部分构成。

六、课后小记

6. 「電磁石」に関する日本の指導案

指導細案

第1次 ①電磁石(8時間)

電磁石に電流を流すと磁力が生じることを見だし、コイルの巻き数や電流の強さによって、そのはたらきが変わることをとらえる。

児童の学習活動(教科書ページ)

教師の支援と評価

第1時 (p.26)

電磁石に電流を流し、鉄を引きつけてみよう。

導入

- 強力電磁石をつり下げ、友達や自分がつり下げられることを体験する。
- お互いに綱引きのように引っ張り合っても、くっついているなんてすごいね。
- ものすごく強い力でくっついているよ。
- くっつくともう離れないね。
- 電流が流れている間だけ、磁石になっているみたいだ。

- ◆乾電池1個で人がつり下げられる電磁石について説明する。
- ◆工場で使われる大型の強い電磁石の写真や、生活経験をもとに、磁石の強さについて話し合わせる。

話し合い

- 強力電磁石の中の仕組みを調べ、気づいたことを話し合う。
- エナメル線の太いのが巻いてあるよ。
- おもちゃの中に入っているね。
- 自分で電磁石を作ってみたいな。

- ◆強力電磁石の内部に興味をもたせるように話し合いを方向づける。
- ◆「電磁石」という用語を導入し、知らせる。

評価例【関心・意欲・態度】

強力電磁石の仕組みに関心をもち、電磁石を作ろうとしているか。
(行動観察・発言)

第2・3時 (p.27~29)

自分の電磁石を作り、そのはたらきを調べよう。

話し合い

- 電磁石作りに必要な物を話し合う。
- 自分で電磁石を作るには、どんな物が必要だろうか。
- ・乾電池 ・エナメル線 ・釘
- ・スイッチ ・ストロー
- ・乾電池ホルダー ・クリップ

- ◆児童や学級の実態によるが、できれば個々の児童の興味に応じて、異なる電磁石を作らせたい。様々な長さの導線を用意しておくことよ。

評価例【技能・表現】

電磁石を作ることができたか。
(行動観察)

児童の学習活動(教科書ページ)

教師の支援と評価

話し合い

- 電磁石のはたらきを調べる方法について話し合う。
- どんなときに鉄を引きつけるのかな。
- 磁石(永久磁石)と違いはあるのだろうか。
- 電流を切っても、磁石のままになっていると思う。
- 磁石ならば、N極とS極があるはずだね。
- N極、S極はないと思う。
- どれくらい力で引きつけるのか調べたい。

- ◆3年の磁石の学習をもとに、磁石であれば鉄を引きつけることや、N極とS極があることなどを想起させ、調べる方法を見いださせるようにする。
- ◆まず、永久磁石についての性質をまとめておき、比較させながら考えさせるとよい。

実験1

- 電磁石を乾電池につなぎ、方位磁針に近づけて性質を調べる。
- 電流を流してみる。また、切ってみる。
- 乾電池の向きを変えてみる。

- ◆実験の手順については、児童の興味・関心に応じて順序を変えてもよい。
- ◆電源装置を利用すると、乾電池の消耗を心配しないですむ。この場合、児童は磁力を強くしようとして電源の電圧を大きくしがちであるので注意を要する。

まとめ

- 電磁石は、電流を流したときだけ磁石のはたらきをすることをまとめる。
- 乾電池の極の向きを変えると、電磁石の極も変わることまとめる。

評価例【科学的な思考】

電磁石の特徴を永久磁石の特徴と比べて考えることができたか。
(発言・ノート)

第4時 (p.28)

電磁石の力を強くするにはどうしたらよいだろうか。

話し合い

- 電磁石の力をもっと強くする方法について話し合う。
- 乾電池の数を増やしたら強くなるよ。
- コイルの巻き数を増やしたら?

- ◆強力電磁石のコイルの様子を想起させるとよい。

- 乾電池の数を直列に増やすことは、電流を強くすることに等しいことをとらえてから、電流計について知らせる。
- 乾電池2個を直列につないだら、モーターが強く回り、流れる電流も強くなったよ。

- ◆4年の電気の学習を想起させ、直列つなぎで乾電池を増やせば磁力がもっと強くなることを見いださせる。

- コイルの巻き数を増やしても、導線の長さはそろえておくことをおさえる。

- ◆5年のインゲンマメの成長の学習や、ふりこの学習などを想起させ、調べたものの以外の条件はそろえておくことの重要性をおさえる。

児童の学習活動(教科書ページ)		教師の支援と評価
第6・6時 (p.30~31)	電磁石の力を強くする方法を調べよう。	
実験2	<p>●電磁石の力の強さを調べる。このとき、電流計を使う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○乾電池の数を増やす。 ○コイルの巻き数を増やす。 ○力の強さを調べる方法を工夫する。 <p>●乾電池の数を増やして調べる。このとき、電流計を使って電流の強さを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○電流が強いときと弱いときで、電磁石が引きつけるクリップの数を調べる。 ○電流が強いときのほうが、引きつけるクリップの数が多くなる。 <p>●コイルの巻き数を多くして調べる。このとき、電流計を使って電流の強さを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○コイルの巻き数が多いときと少ないときで、電磁石が引きつけるクリップの数を調べる。 ○コイルの巻き数は変えても、全体の導線の長さはそろえておく。 ○巻き数が多いときのほうが、引きつけるクリップの数が多くなる。 	<p>◆はじめに、電流計の使い方について確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・+極、-極の確認 ・5Aの端子からつなぐことの確認 ・回路にスイッチを取りつけたかどうかの確認 <p>◆ここでは、児童の予想に応じて、電流を強くする方法と、巻き数を増やす方法のどちらかを先に行わせる。その後、残りの方法を行わせたり、お互いの結果を情報交換し合ったりして、まとめるようにする。</p>
	<p>評価例【技能・表現】</p> <p>電流計を使って、磁石の磁力を強くする方法を乾電池やコイルと関係づけて調べることができたか。 (行動観察・記録分析)</p>	
第7時 (p.32)	電磁石の性質をまとめよう。	
発表	<p>●実験結果を発表し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○電磁石は、流れる電流を強くすると、鉄を引きつける力が強くなる。 ○電磁石は、コイルの巻き数を多くすると、鉄を引きつける力が強くなる。 	<p>◆自分で調べた結果を相手にわかりやすく発表することを心がけさせる。</p>

児童の学習活動(教科書ページ)		教師の支援と評価
まとめ	<p>●電磁石の性質について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○電流を流したときの電磁石のはたらき。 ○電流が流れる向きと電磁石の極。 ○スイッチを入れたり切ったりしたときの電磁石の様子。 ○電磁石の磁力を強くする方法。 ○永久磁石と電磁石の比較。 <p>●話し合ったことを図表や文章でまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○電流の向きと磁極の向きの関係。 ○磁力の有無の関係。 ○コイルの巻き数と磁力の強さの関係。 ○電流の強さと磁力の関係。 	<p>◆今までの実験を想起させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆永久磁石と電磁石の性質の違いが容易に比較できるよう、個々に考えさせるとよい。 <p>◆まとめが容易でない児童には、教科書(p.51)の図表を参考にさせる。</p> <p>評価例【知識・理解】</p> <p>電磁石の強さは、導線の巻き数や電流の大きさによって違うことがとらえられたか。 (発言・ノート)</p>
第8時 (p.34)	くふうしてモーターを作ろう。	
製作	<p>●例示されたモーターを見て、どんなモーターになるか話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○電磁石のコイルを使ってモーターができるんだ。 ○普通の磁石も必要だ。 ○よく回るね。 ○これなら、ぼくたちにもできそうだ。 ○作ってみよう。 <p>●必要な材料を選び、一人一人製作する。</p> <p>●できあがったモーターが回るかどうか確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○エナメル線のエナメルがきちんとはがしてあるか確かめよう。 ○磁石を置く位置はいいかな。 ○コイルを支える針金の間隔は適切だろうか。 	<p>◆標準的なモーターを一つ例示し、モーター作りへの意欲化を図るとよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆モーター作りの点検箇所を提示する。 ◆材料は、児童が必要とする物を用意するが、児童の発想に基づく工夫をさせるため、多様な素材を準備したい。 <p>◆回り始めは、手で回すことを指示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆うまくモーターの回らない児童へは、よく回っている児童と比較させ、回らない原因を追及させるなどの指示をする。 <p>評価例【技能・表現】</p> <p>工夫してモーターを作ることができたか。 (行動観察・作品)</p>

資料Ⅲ 調査問題

1. 初等理科学力調査問題（第1章、第4章）
2. 初等理科学習指導法に関する実態調査項目（小学校教師用、第3章）
3. 初等理科学力に影響する潜在要因調査項目（子ども用、第4章）
4. 初等理科学力に影響する潜在要因調査項目（保護者用、第4章）

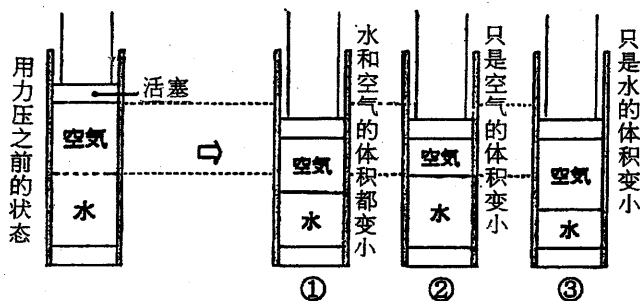
1. 初等理科学力調查問題 (第1章、第4章)

下面的问题是为了自然科学教育的研究进行的调查，
与你的成绩毫无关系，只请你如实地回答，谢谢合作。

_____小学 (6) 年 () 班 姓名 () (男. 女)

1. 如下图，容器内装有水和空气，然后用活塞堵住出口。

(1) 如果用力压活塞的话，容器里的水和空气是怎样变化的？请从下面的答案当中，选择一个与你的想法接近的答案，填写在括号内。

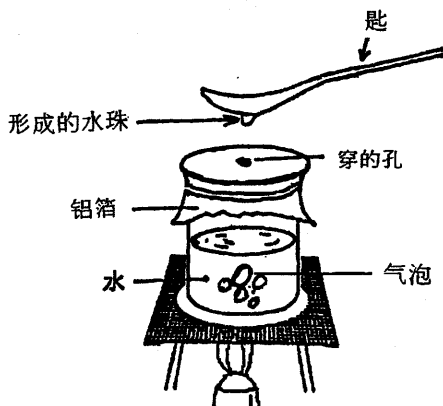


(2) 请从下面的答案当中，选择回答(1)题的理由，填写在括号内。

- ① 因为空气可以被压缩，水不可以被压缩
- ② 因为水可以被压缩，空气不可以被压缩
- ③ 因为空气和水都可以被压缩

()

2. 如下图，给水加热让水沸腾。请回答下列问题。



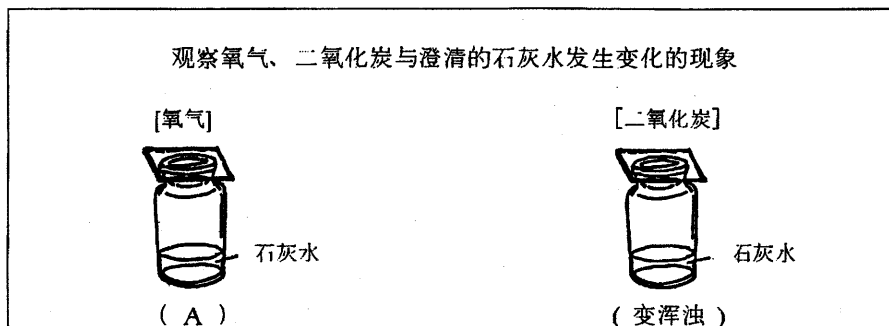
(1) 水沸腾时，水里产生的气泡是什么？

()

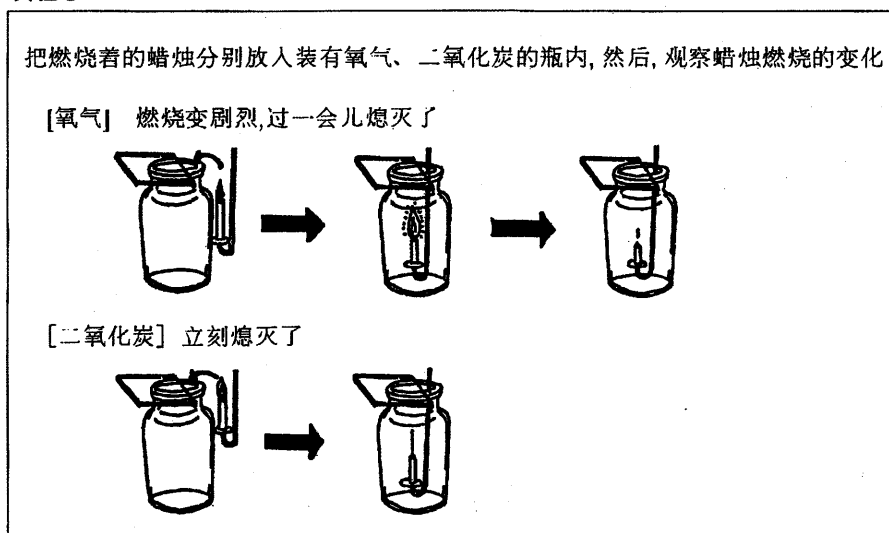
(2) 此时，在匙上形成了小水珠，这是为什么？

3. 为了研究氧气和二氧化碳的性质, 做了下面三个实验。

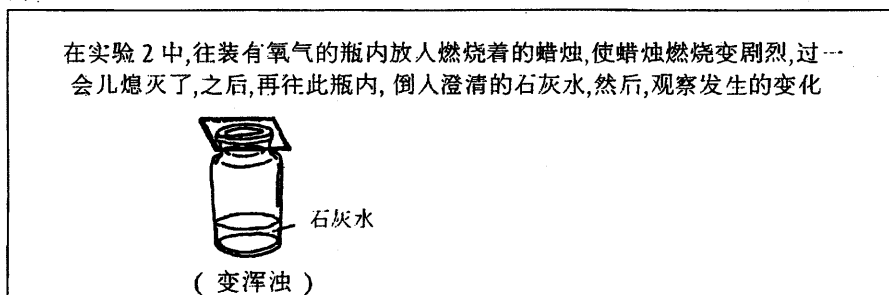
实验 1



实验 2



实验 3



(1) A 是往实验 1 中装有氧气的瓶内倒入澄清的石灰水时的现象。关于此现象, 请从下面的答案当中, 选择一个你认为正确的答案, 填写在括号内。

- ① 变黑
- ② 变紫
- ③ 变浑浊
- ④ 不变

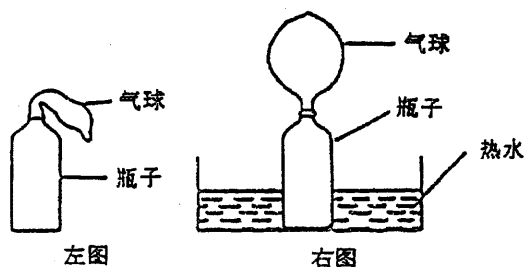
()

(2)从实验 2 和实验 3 的现象来看,蜡烛燃烧时气体是怎样变化的?请从下面的答案当中,选择一个与你的想法接近的答案,填写在括号内。

- ①蜡烛燃烧时,需要氧气
- ②蜡烛燃烧时,产生二氧化碳
- ③蜡烛燃烧时,产生氮气
- ④蜡烛燃烧时,把瓶内的气体都用完了

()

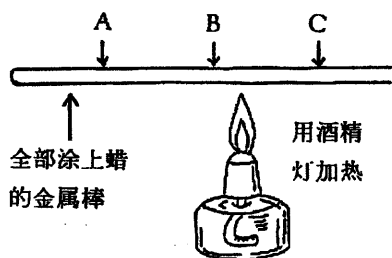
4. 如下面的左图那样,把气球套在瓶口上,然后,把这个瓶子放在热水中,过一会儿,气球就象右图那样鼓起来了。请问气球鼓起的原因是什么?请从下面的答案当中,选择一个与你的想法接近的答案,填写在括号内。



- ① 瓶内的空气膨胀
- ② 瓶内的空气收缩
- ③ 瓶内侧的空气压力减小
- ④ 瓶外侧的空气压力减小
- ⑤ 玻璃瓶子膨胀

()

5. (1)如图 1,把金属棒涂上蜡,然后用酒精灯加热,蜡融化的顺序是怎样的?请从下面的答案当中,选择一个你认为正确的答案,填写在括号内。



- ① A→B→C
- ② B→C→A
- ③ B→A→C
- ④ C→B→A

()

图 1

(2)如图 2,给水加热时,哪儿的水先变热?请从下面的答案当中,选择一个你认为正确的答案,填写在括号内。

- ① A
- ② B
- ③ A、B 一样

()

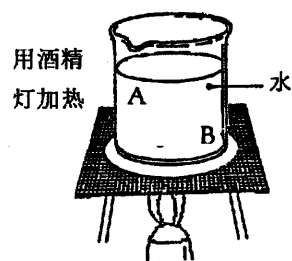


图 2

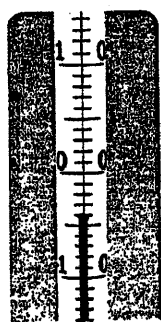
(3) 关于在(1)题、(2)题中, 选择其答案的理由, 请从下面的答案当中, 选择一个与你的想法接近的答案, 填写在括号内。

- ① 因为加热时, 热是从温度较高的部分传到温度较低的部分
- ② 因为加热时, 只是被加热的部分才变热
- ③ 因为加热时, 先变热的部分向上移动, 然后逐渐地整体变热
- ④ 因为加热时, 先变热的部分向下移动, 然后逐渐地整体变热
- ⑤ 因为加热时, 没有先后顺序之分, 整体同时变热

在(1)题中, 选择其答案的理由 ()

在(2)题中, 选择其答案的理由 ()

6.

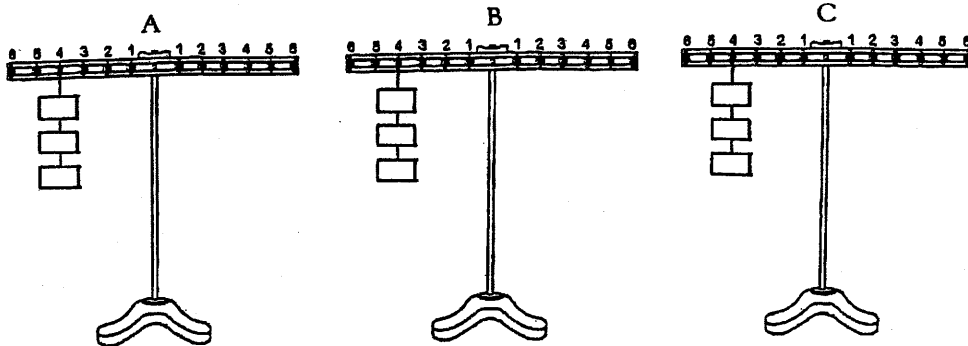


此图的温度计是测量冰时的温度表示, 请读出此时冰的温度并填写在括号内。

() °C

7. 为了使下面的杠杆尺平衡, 应在杠杆尺的右边的什么位置? 挂上几个砝码? (只限在一处挂)

A、B、C三种情况不要重复。请在下图中, 画出你的答案。



8. (1) 小明与姐姐一起玩翘翘板时, 如图 1, 小明的一边在下方, 怎样才能使翘翘板平衡? 请从下面的答案当中, 选择二个与你的想法接近的答案, 填写在括号内。

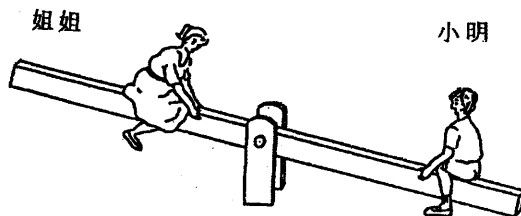


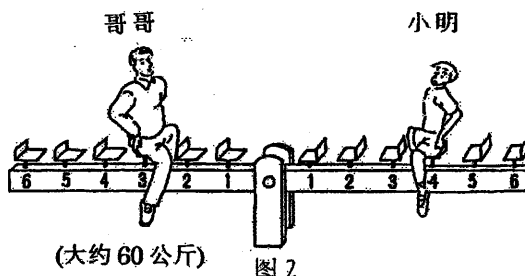
图 1

- ①姐姐的位置不动, 小明的位置稍向后移动
- ②小明的位置不动, 姐姐的位置稍向前移动
- ③姐姐的位置不动, 小明的位置稍向前移动
- ④小明的位置不动, 姐姐的位置稍向后移动

() ()

(2) 小明和哥哥一起玩的翘翘板如图 2 所示, 每个椅子之间的距离都是一样的, 哥哥座在左边 3 的椅子上, 小明坐在右边 4 的椅子上, 此时, 翘翘板正好处于平衡状态. 哥哥的体重大约是 60 公斤, 请问小明的体重大约是多少公斤? 从下面的答案当中, 选择一个你认为正确的答案, 填写在括号内.

- ①大约 30 公斤
- ②大约 35 公斤
- ③大约 40 公斤
- ④大约 45 公斤



()

9. 把图 1 的支点、力点、作用点, 象图 2 那样表示.

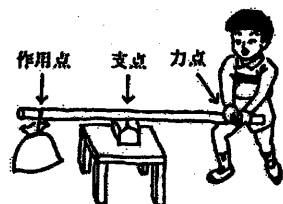


图 1

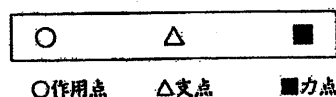


图 2

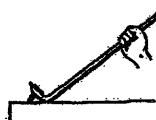
(1) 把下图应用杠杆的原理制作的工具 A、B、C 也象图 2 那样, 分别表示出它们的支点、力点、作用点. 请从下面的答案当中, 选择一个与你的想法接近的答案, 填写在括号内.

A 瓶起子



()

B 拔钉钳子



()

C 钓鱼竿



()

①

③

②

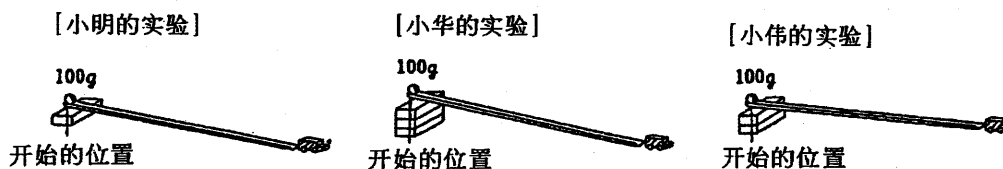
④

(2)从(1)题中的三种工具的支点、力点、作用点的位置来看,关于下面的说法或观点当中,选择一个与你的想法接近的答案,填写在括号内。

- ①不论什么工具,它的支点都是固定的,如图2所示的那样在中间的位置上
- ②不论什么工具,它的力点都是固定的,如图2所示的那样在最右侧的位置上
- ③不论什么工具,它的作用点都是固定的,如图2所示的那样在最左侧的位置上
- ④根据工具的用途不同,它的支点、力点、作用点的位置是不同的

()

10. 小明、小华和小伟三人做这样一个实验,如图,让小球从带有轨道的木板顶端滚下来,正好撞到木板低端的玩具车,使玩具车行跑一段距离(下面的表格里的距离就是此距离)。三人做实验时,带有轨道的木板的长度、小球的质量以及玩具车的大小、形状、质量都是相同的。但是,带有轨道的木板的斜度是不同的,还有,每次都要保证让小球从木板顶端静止滚下。



	第一次	第二次	第三次
A	30.3cm	36.6cm	31.0cm
B	21.0cm	20.0cm	19.0cm
C	60.0cm	59.0cm	54.0cm

上表中的A、B、C是小明、小华和小伟三人的实验数据。请问C是谁的实验数据?请把名字填写在括号内。

()

11. (1) 把一节干电池与一个小电珠如图1那样连接时,小电珠发光了。如果在图1电路的A处连入下列四种物体时,仍能使小电珠发光的是哪一个?请从下面的答案当中,选择一个你认为正确的答案,填写在括号内。

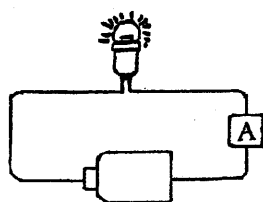


图1

- ①橡皮
- ②铁钉
- ③积木
- ④手绢

()

(2) 請從下面的答案當中，選擇一個能被磁鐵吸起的物體，填寫在括號內。

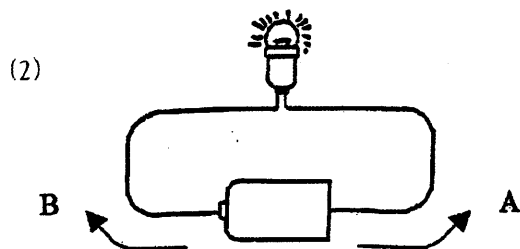
- ①橡皮 ②鐵釘 ③積木 ④手絹

()

12. 如下圖，把一節乾電池與一個小電珠連接時，小電珠發光了。

(1) 此時，電流的方向是A還是B？請把你的答案寫在括號內。

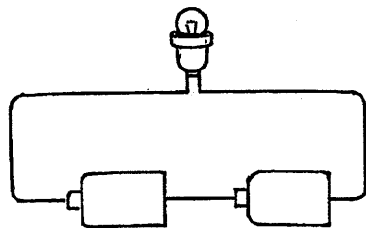
()



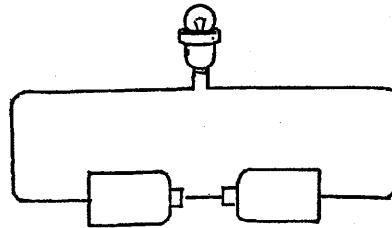
如果，把乾電池的正負極調換的話，小電珠是否還會發光？請把你的答案寫在括號內。

()

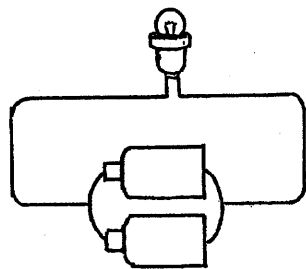
13. 如圖，用兩節新電池和一個小電珠連接成以下A、B、C三種電路，與12題的由一節乾電池與一個小電珠連接的電路相比，使小電珠(1)變亮的電路，(2)亮度不變的電路，(3)不發光的電路，分別請從下面的電路當中，選擇一個答案填寫在括號內。



A



B



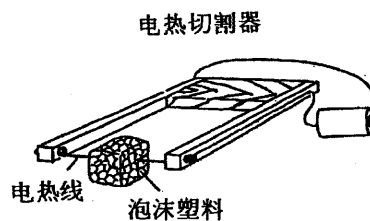
C

(1) 小電珠變亮的電路 ()

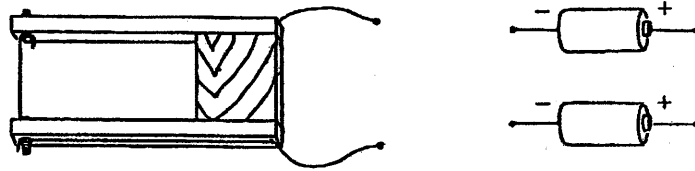
(2) 小電珠亮度不變的電路 ()

(3) 小電珠不發光的電路 ()

14. 利用電熱線、導線、一節乾電池製作一個電熱切割器，可以切割泡沫塑料。用此電熱切割器做實驗來研究電流的強度和電熱的關係。

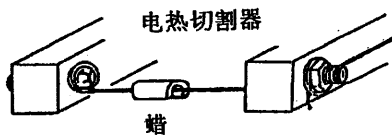


(1) 为使此切割器更快些地切割泡沫塑料, 增加一节电池。那么, 应该怎样连接才能使切割器更快些地切割泡沫塑料? 请画出连接电路图。



(2) 分别用一节干电池连接的切割器和用二节干电池连接的切割器进行如图的实验, 实验的结果填写在下表内。

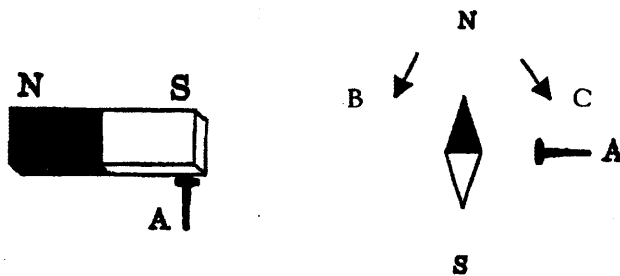
通过此表, 能得出什么样的结论? 请从下面的答案当中, 选择一个与你的想法接近的答案, 填写在括号内。



	蜡融化后掉下来的时间	电流的强度
一节干电池	12 秒	0.6A
二节干电池	4 秒	1.2A

- ① 因为用一节干电池连接的电热切割器的电流小, 所以电热大
 - ② 因为用二节干电池连接的电热切割器的电流大, 所以电热大
 - ③ 因为用一节干电池连接的电热切割器, 蜡融化后掉下来所用的时间长, 所以电热大
 - ④ 因为用二节干电池连接的电热切割器, 蜡融化后掉下来所用的时间短, 所以电热大
- ()

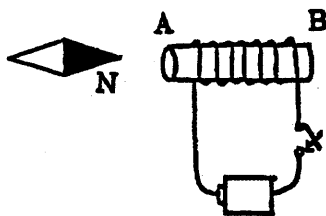
15. 如下图, 把铁钉 A 放在磁铁 S 极上, 过一段时间后, 再把铁钉 A 从磁铁 S 极拿走, 放在小磁针附近时, 小磁针的 N 极将怎样变化? 请从下面的答案当中, 选择一个你认为正确的答案, 填写在括号内。



- ① 按 B 的方向转动
- ② 按 C 的方向转动
- ③ 不变

()

16. 如果把小磁针靠近电磁铁的一端时,小磁针将变成如下图所示的状态。



(1) 此时(开关关闭时), A 端是什么极? 请从下面的答案当中, 选择一个你认为正确的答案, 填写在括号内。

- ① N 极
- ② S 极
- ③ 确定不了是 N 极还是 S 极
- ④ 形成不了磁极

()

(2) 如果把下电池的正负极调换的话, A 端将变成什么极? 请从下面的答案当中, 选择一个你认为正确的答案, 填写在括号内。

- ① N 极
- ② S 极
- ③ 确定不了是 N 极还是 S 极
- ④ 形成不了磁极

()

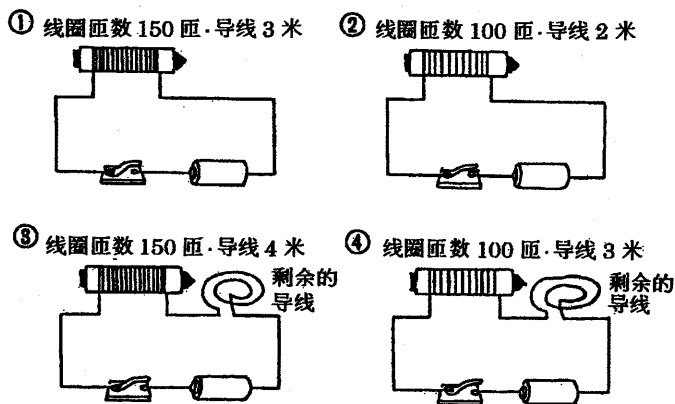
(3) 如果打开开关的话, A 端将变成什么极? 请从下面的答案当中, 选择一个你认为正确的答案, 填写在括号内。

- ① N 极
- ② S 极
- ③ 确定不了是 N 极还是 S 极
- ④ 形成不了磁极

()

17. 为了研究电磁铁的磁性强弱与线圈的匝数是否有关系, 进行了下面的实验。

(1) 为了证明电磁铁的磁性强弱与线圈的匝数有关系, 那么, 从下列四种方法中, 用哪两种方法比较之后能够得出此结论。



(和)

(2) 为了研究(1)题中的电磁铁的磁性强弱, 应该用什么样的方法? 请从下面的答案当中, 选择二个与你的想法接近的答案, 填写在括号内。

- ①使用小磁针, 通过小磁针的哪个磁极指向电磁铁来判断
- ②使用小磁针, 通过小磁针是否发生偏转及偏转的角度来判断
- ③使用大头针, 通过被吸起大头针的数量来判断
- ④使用大头针, 通过大头针被吸起的时间的长短来判断

(和)

18. 把导线绕在空心管上做一个线圈, 通过下面的实验来研究电磁铁的性质。

(1) 图1 的实验, 是在研究电磁铁的什么性质? 请从下面的答案当中, 选择一个与你的想法接近的答案, 填写在括号内。

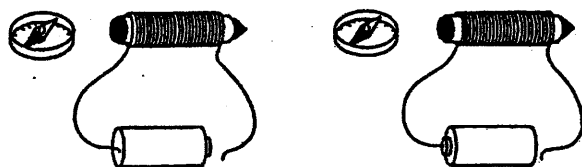


图1

- ①电流的方向与电磁铁的磁性强弱的关系
- ②电流的方向与电磁铁的磁极的关系
- ③电流的强弱与电磁铁的磁性强弱的关系
- ④电流的强弱与电磁铁的磁极的关系

()

(2) 图 2 的实验, 是在研究电磁铁的什么性质? 请从下面的答案当中, 选择一个与你的想法接近的答案, 填写在括号内。

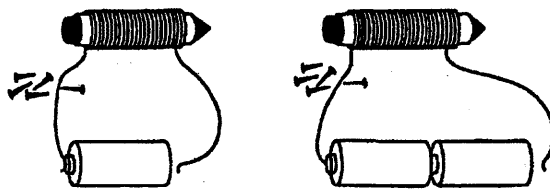


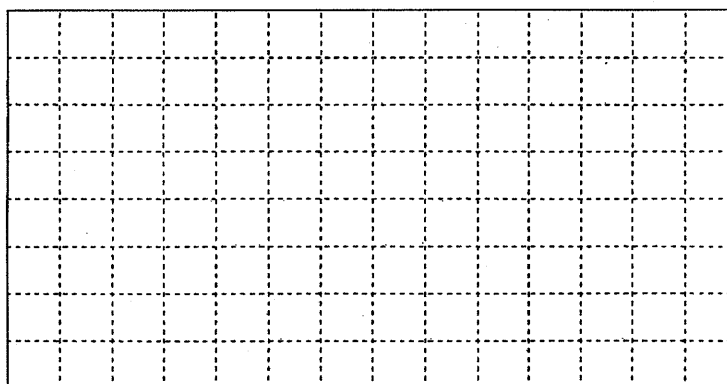
图 2

- ① 电流的方向与电磁铁的磁性强弱的关系
- ② 电流的方向与电磁铁的磁极的关系
- ③ 电流的强弱与电磁铁的磁性强弱的关系
- ④ 电流的强弱与电磁铁的磁极的关系

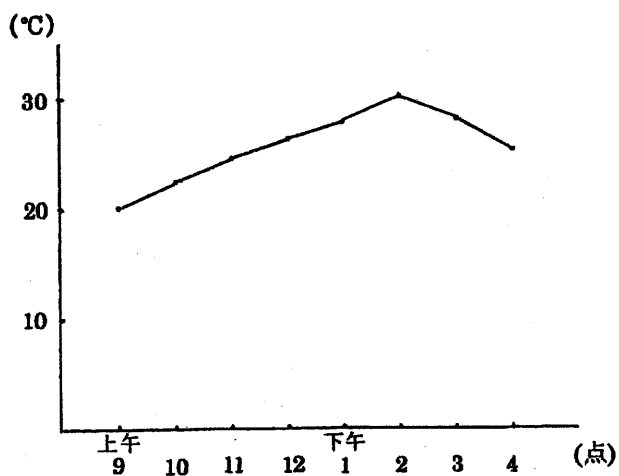
()

19. (1) 下面的表, 表示的是从 1 月份到 12 月份的每个月份的平均气温。请你利用此表的数据, 画出一年的气温变化图。

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温 (°C)	10	7	10	15	20	27	30	32	27	25	18	12



(2) 下图表示的是一天的气温变化, 通过此图, 请回答下列问题。



气温最高的时候, 是几点?

() 点

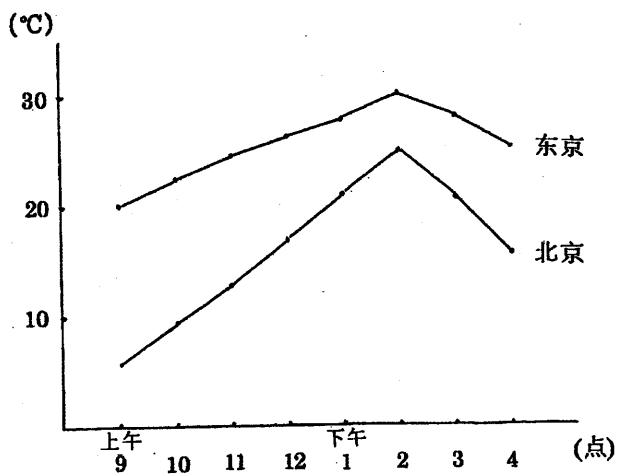
从几点到几点之间, 气温是在升高的?

() 点到 () 点之间

从几点到几点之间, 气温是在下降的?

() 点到 () 点之间

(3) 下图表示的是东京和北京的某一天的气温变化, 通过此图, 请从下面的答案中, 选择三个你认为正确的答案, 填写在括号内。



- ① 这一天的气温, 从整体来看, 东京比北京高些
- ② 这一天的气温, 从整体来看, 东京比北京低些
- ③ 从这一天的气温变化来看, 北京要比东京大一些
- ④ 从这一天的气温变化来看, 东京要比北京大一些

(和)

2. 初等理科学習指導法に関する実態調査項目（小学校教師用、第3章）

一 请回答下列问题。

1. 您的教龄是()年。
2. 您教自然课有()年。
3. 请在您这学期担任的科目前打对号。
①语文 ②数学 ③社会 ④自然 ⑤音乐 ⑥体育 ⑦图画
⑧其他()

二 请看下面的6个问题,并从4个现成答案里挑选出一个符合您的想法的答案。

您认为	非常重视	重视	不重视	根本不重视
1. 国家重视小学自然课吗?	④	③	②	①
2. 你校重视小学自然课吗?	④	③	②	①
3. 你的同事们重视小学自然课吗?	④	③	②	①
4. 学生家长重视小学自然课吗?	④	③	②	①
5. 学生们重视小学自然课吗?	④	③	②	①
6. 您个人重视小学自然课吗?	④	③	②	①

三 请回答下面有关你们学校的自然学习环境问题。

1. 你们学校有自然实验室吗? ①有 ②没有
2. 在1问中回答有的话,您在上自然课时利用吗?
①经常利用 ②有时利用 ③很少利用 ④没利用过
3. 你们学校有供学生利用的图书室吗? ①有 ②没有
4. 在3问中回答有的话,您在上自然课时利用吗?
①经常利用 ②有时利用 ③很少利用 ④没利用过
5. 你们学校有植物园(专供栽培植物用的地方)吗? ①有 ②没有
6. 在5问中回答有的话,您在上自然课时利用吗?
①经常利用 ②有时利用 ③很少利用 ④没利用过
7. 你们学校有动物室(专供饲养小动物用的)吗? ①有 ②没有
8. 在7问中回答有的话,您在上自然课时利用吗?
①经常利用 ②有时利用 ③很少利用 ④没利用过

四 下面的 12 个问题是有关自然教学目的的问题,请您从 4 个现成答案里挑选出一个符合您的想法的答案。

	非常这么认为	这么认为	不这么认为	完全不这么认为
1. 要让学生对科学产生兴趣。	④	③	②	①
2. 不论学生怎么想,要教给他们应该掌握的内容。	④	③	②	①
3. 要为中学学好理科打好基础。	④	③	②	①
4. 要教授科学知识在生活中的应用。	④	③	②	①
5. 要重视学生自己的想法,然后在此基础上,让他们正确地理解科学的概念或规律。	④	③	②	①
6. 要让学生学会操作观察·实验的仪器。	④	③	②	①
7. 要让学生掌握观察·实验的技能。	④	③	②	①
8. 要让学生学会科学地处理问题的能力。	④	③	②	①
9. 要让学生学会科学地思考问题的能力。	④	③	②	①
10. 把学生培养成未来的研究者或技术人员。	④	③	②	①
11. 要培养学生的创造性。	④	③	②	①
12. 要有利于学生人格的形成。	④	③	②	①

五 下面的 6 个问题是有关自然教学方法的问题,请您从 4 个现成答案里挑选出一个符合您的想法的答案。

	非常必要的	必要的	不必要的	根本不必要的
1. 在自然课上,要让学生自己发现问题是	④	③	②	①
2. 在自然课上,在学生的思维发展基础上进行是	④	③	②	①
3. 在自然课上,给学生提供互相探讨的机会是	④	③	②	①
4. 在自然课上,要在教师的主导下进行是	④	③	②	①
5. 在自然课上,利用教科书以外的资料是	④	③	②	①
6. 在自然课上,按照教科书进行是	④	③	②	①

六 下面的 8 个问题是有关自然课的观察·实验的问题,请您从 4 个现成答案里挑选出一个符合您的想法的答案。

	经常做	有时做	很少做	没做过
1. 进行演示实验。	④	③	②	①
2. 按照学生的兴趣或目的意识进行观察·实验。	④	③	②	①
3. 要让学生明确观察·实验的目的。	④	③	②	①
4. 为了验证科学知识的正确与否进行观察·实验。	④	③	②	①
5. 要让学生很好地思考观察·实验的过程。	④	③	②	①
6. 要让学生记住观察·实验的结果。	④	③	②	①
7. 在让学生分析观察·实验的结果上花费时间。	④	③	②	①
8. 做教科书上没有的实验。	④	③	②	①

3. 初等理科学力に影響する潜在要因調査項目（子ども用、第4章）

緩諒壤頁葎阻徭隼親僂縮囿議寫梢序佩議距臥，
嚙低議攪示坐淚購狼，峪萩低泌糞仇指基，仍仍栽恬。

_____小学 6年_____班 姓名_____（男、女）

I. 你的父母平时在家对你有过什么要求，下面的例子当中，如果你的父母对你要求过，就在有的前面的括号内画对号，如果没有要求过，你就在没有的前面的括号内画对号。

我的父母

- | | | |
|----------------------|-------|--------|
| 1. 希望我学好自然科学 | () 有 | () 没有 |
| 2. 认为学好自然科学是很重要的 | () 有 | () 没有 |
| 3. 鼓励我学好自然科学 | () 有 | () 没有 |
| 4. 经常说「如果你努力去做，就会做好」 | () 有 | () 没有 |
| 5. 经常问起我学校的事情 | () 有 | () 没有 |
| 6. 我取得好的成绩时，表扬我 | () 有 | () 没有 |

II. 关于下面的一些问题、请从以下4个表示程度当中选择一个与你的想法接近的。并画对号。

- | | 非常肯定 | 肯定 | 否定 | 完全否定 |
|---------------------------|------|----|----|------|
| 1. 学好自然对将来找好工作是很有用的。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 2. 学自然，在日常生活中用得上。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 3. 长大之后，在自然课学到的东西很多都会用得上。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 4. 上自然课觉得愉快。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 5. 在自然课上，老师讲的和要求做的我都明白。 | ④ | ③ | ② | ① |
| 6. 我觉得我的自然好。 | ④ | ③ | ② | ① |

Ⅲ. 下面的问题是关于和你经常一起玩的小朋友的事情, 请从下面的 5 个答案中选择 1 个符合你的情况的, 并画对号。

和你经常一起玩的小朋友当中, 有多少小朋友是

	全部	大部分	一半左右	一小部分	几乎没有
1. 自然成绩好的?	⑤	④	③	②	①
2. 认真的?	⑤	④	③	②	①
3. 想上大学的?	⑤	④	③	②	①

Ⅳ. 下面请回答关于你们班的一些情况。如果是的话, 就在是的前面的括号内画对号, 如果不是的话, 就在不是的前面的括号内画对号。

我们班的同学

- | | | |
|-------------------|--------|--------|
| 1. 扰乱别人的发言 | () 是的 | () 不是 |
| 2. 课前预习 | () 是的 | () 不是 |
| 3. 上自然课的时候, 觉得没有趣 | () 是的 | () 不是 |
| 4. 上自然课的时候, 认真地听讲 | () 是的 | () 不是 |
| 5. 上自然课的时候, 经常开玩笑 | () 是的 | () 不是 |

V. 星期一到星期五, 平均每天大约在家学习多长时间? (包括做作业的时间, 如果请家教的话, 也包括家教的时间)

大约 () 小时 () 分

VI. 每星期六, 大约在家学习多长时间? (包括做作业的时间, 如果请家教的话, 也包括家教的时间)

大约 () 小时 () 分

VII. 每星期日, 大约在家学习多长时间? (包括做作业的时间, 如果请家教的话, 也包括家教的时间)

大约 () 小时 () 分

4. 初等理科学力に影響する潜在要因調査項目（保護者用、第4章）

您的孩子所在学校名 _____ 6年 _____ 班 您的孩子的姓名 _____

I. 您经常看关于科学的电视节目吗？请从以下 1 至 3 中选出一个符合您的情况的。并在其前面画对号。

() 定时看 () 有时看 () 不看

II. 您经常看关于科学的杂志吗？请从以下 1 至 3 中选出一个符合您的情况的。并在其前面画对号。

() 定期看 () 有时看 () 不看

III. 在学校的自然课上，关于培养孩子的以下能力的方面，您对老师寄予什么样的希望？

请从以下 1 至 4 的表示程度当中选出一个符合您的情况的。并在其前面画对号。

	特别希望	如果可能的话希望	不太希望	不希望
1. 学习科学实验的逻辑性和计划性的方面	④	③	②	①
2. 科学实验的操作技能的方面	④	③	②	①
3. 使他们注意到日常生活中的科学的重要性 的方面	④	③	②	①
4. 学习科学的知识和概念的方面	④	③	②	①
5. 科学地表达能力的方面	④	③	②	①
6. 解决问题和探究能力的方面	④	③	②	①
7. 对科学的兴趣的方面	④	③	②	①
8. 观察能力的方面	④	③	②	①

謝辞

本論文の作成に当たり、多くの先生方と院生方に多大なご指導と援助を賜った。

まず、学位審査委員の主査の労をとってくださった角屋重樹先生を始め、学位審査委員の池田秀雄先生、柴一実先生、池野範男先生、金龍哲先生から貴重なご指導や示唆をいただいた。特に、主査の角屋重樹先生には、本論文の作成の最初から完成までの全過程において始終、ご指導と示唆をいただいた。これらの先生方に衷心より感謝の意を表する。

また、清水欽也先生、平野俊英先生、高島英公子先生、研究室の松浦拓也さん、西島拓也さん、吉川明子さん、岩谷麻衣子さん、南奈緒さん、堀浩治さん、高橋政夫さんには、多大なご意見や指摘をいただいた。ここに、心から感謝の意を表する。

さらに、調査の実施に当たり、協力してくださった中国北京師範大学裴娣娜先生、人民教育出版社の蔡矛先生など北京市の小学校先生方、子ども達及びその保護者の方、日本の小学校先生方、子ども達及びその保護者の方には、心から感謝の意を表する。

最後に、今後はこの研究を続け、中国における理科教育の改革に貢献できるよう頑張りたいと思うと同時に、中日の理科教育や文化交流の相互理解ができるよう頑張りたいと思っている。