

理科Iに対する全国の実状について

倉 庸康・玉鉢良三・中原吉晴

Iはじめに

私達は、石川県理科I研究グループの一員として、昭和53年に「ストーリー化した総合理科の試み」について研究した。その研究をより具体的に、実状に合わせて検討するため、全国の理科Iに対する実状について調査したので、その集計結果をここに発表する。

調査は、全国の高校の約8%（400校）を全国高等学校便覧により、無作為抽出し実施した。回収率は71.3%（285校）であった。実施時期は、昭和53年12月である。

この調査結果が、今後の理科Iを考えていく上での参考になれば幸いである、

なお、アンケートの集計の中で（ ）についている数字は、%をあらわす。また、無答やその他の解答は、紙面に記載しなかった。

II アンケート集計結果

1. あなたの学校は

① 公立	219 (76.8)
② 私立	61 (21.4)
③ 国立	3 (1.1)

2. あなたの学校はすべての課程を入れて1学年何クラスですか。（分校を1校とみなす）

1クラス	15 (5.3)	2クラス	16 (5.6)
3クラス	23 (8.1)	4クラス	20 (7.0)
5クラス	29 (10.2)	6クラス	42 (14.7)
7クラス	21 (7.4)	8クラス	33 (11.6)
9クラス	32 (11.2)	10クラス	29 (10.2)
11クラス	8 (2.8)	12クラス	10 (3.5)
13クラス	1 (0.4)	15クラス	1 (0.4)
19クラス	1 (0.4)		

平均 6.54 クラス

3. あなたの学校の4年制大学の進学率はどの程度ですか。

20%未満	155 (54.4)	20~40%	34 (11.9)
40~60%	22 (7.7)	60~80%	29 (10.2)
80%以上	36 (12.6)		

いわゆる進学校でない学校が過半数をしめるということは、理科 I を考える上で、注目に値することだと思う。

4. あなたは主にどこに所属しておられますか。

- ① 全日制 272 (95.4)
- ② 定時制 12 (4.2)
- ③ 通信制 1 (0.4)

5. あなたは主にどの科の授業を担当しておられますか。

- | | |
|------------------|-----------------|
| ① 普通科 198 (69.5) | ② 理数科 33 (11.6) |
| ③ 商業科 21 (7.4) | ④ 工業科 17 (6.0) |
| ⑤ 農産科 16 (5.6) | |

6. あなたの学校には、物化生地を専門とする常勤の先生がそれぞれ何人ずついらっしゃいますか。

ア、各学校の平均をとると

物理 1.50 人 (29.8)	化学 1.72 人 (34.2)
生物 1.38 人 (27.4)	地学 0.43 人 (8.5)

イ、合計平均 5.03 人

ウ、各学校の理科の先生の人数分布

0人 3 (1.1)	1人 15 (5.3)	2人 35 (12.3)
3人 50 (17.5)	4人 38 (13.3)	5人 24 (8.4)
6人 30 (10.5)	7人 36 (12.6)	8人 20 (7.0)
9人 21 (7.4)	10人 7 (2.5)	11人 3 (1.1)
12人 2 (0.7)	17人 1 (0.4)	

各学校で、理科の先生が2名以下という学校が全体の18.6%をしめる。

エ、物化生地の先生がどの程度そろっているか。

理科の先生がいない	3 (1.1)
物化生地のうち1つの専門の先生のみ	19 (6.7)
物化生地のうち2つの専門の先生がいる	67 (23.5)
物化生地のうち3つの専門の先生がいる	100 (35.1)
物化生地すべての専門の先生がそろっている	96 (33.7)

理科 I 実施初年度までにはある程度是正されるとは思うが、現状では物化生地の先生がすべてそろっている学校のほうが多い。今後、各学校に応じた理科 I の内容構成等を研究していく上で支障があり、毎日の授業の中でも不明な点をちょっと相談したい時など、まことに不便であり、理科 I 実施に及んで不安が残る。

7. あなたの教職経験年数は次のうちどれですか。

0～5年	42 (14.7)	5～10年	45 (15.8)
10～15年	53 (18.6)	15～20年	41 (14.4)
20～25年	57 (20.0)	25年以上	46 (16.1)

解答者の年令構成は、だいたい均等である。

8. あなたの御専門は次のうちどれですか。

物理	100 (35.1)	化学	95 (33.3)
生物	69 (24.2)	地学	21 (7.4)

解答者の各専門別の割合は、6のアで調べた全国の全体の割合とだいたい一致している。

9. あなたは今まで、次のうちどの授業を担当されたことがありますか。該当するものすべてに○印をつけて下さい。

ア、全体では

物理	180 (63.2)	化学	202 (70.9)
生物	126 (44.2)	地学	116 (40.7)
基礎理科	39 (13.7)		

イ、各専門別に、他の科目の担当経験を調べてみると

◦物理が専門の人の場合

① 化学	55 (55.0)	② 地学	47 (47.0)
③ 生物	14 (14.0)	④ 基礎理科	13 (13.0)

◦化学が専門の人の場合

① 物理	53 (55.8)	② 生物	35 (36.8)
③ 地学	26 (27.4)	④ 基礎理科	11 (11.6)

◦生物が専門の人の場合

① 化学	37 (53.6)	② 地学	29 (42.0)
③ 物理	15 (21.7)	④ 基礎理科	11 (15.9)

◦地学が専門の人の場合

① 物理	16 (76.2)	② 化学	13 (61.9)
③ 生物	8 (38.1)	④ 基礎理科	3 (14.3)

この担当経験を参考にして、理科Ⅰを2人で分割して担当する場合の分割法は、

◦物理と化学の先生の場合 物理一地学 と 化学一生物

◦物理と生物の先生の場合 物理一地学 と 化学一生物

◦物理と地学の先生の場合 物理一化学 と 生物一地学

◦化学と生物の先生の場合 物理一化学 と 生物一地学

◦化学と地学の先生の場合 物理一地学 と 化学一生物

◦生物と地学の先生の場合 物理一地学 と 化学一生物

ウ、また、物化生地のうち、何科目を担当した経験があるかを各専門別に調べると、

◦物理専門の人の場合

1科目	22 (22.0)	2科目	48 (48.0)
3科目	21 (21.0)	4科目	7 (7.0)

◦化学専門の人の場合

1科目	20 (21.1)	2科目	35 (36.8)
3科目	26 (27.4)	4科目	8 (8.4)

◦生物専門の人の場合

1科目	18 (26.1)	2科目	25 (36.2)
3科目	16 (23.2)	4科目	8 (11.6)

◦地学専門の人の場合

1科目	0 (0.0)	2科目	8 (38.1)
3科目	6 (28.6)	4科目	7 (33.3)

エ、以上合計して、物化生地のうち何科目を担当したことがあるか。

1科目	60 (21.1)	2科目	116 (40.7)
3科目	69 (24.2)	4科目	30 (10.5)

4科目すべての授業を担当したことのある人は、約1割しかいないことがわかる。したがって、理科Iを1人で担当しようとした場合、各先生が相当研修する必要がある。しかし、2人で担当することを考えると、全体の7割5分の人が2科目以上経験しているので、理科Iの分割の仕方によってはそんなに研修をしなくても可能であろう。

10. 講義の面から考えて、あなたが1番担当しにくいと思われる科目は何ですか。

ア、全体としてみると

① 生 物	117 (41.1)	② 地 学	86 (30.2)
③ 物 理	61 (21.4)	④ 化 学	17 (6.0)

生物という答が割合多いようである。

イ、各専門別に集計してみると

◦物理専門の人では

① 生 物	70 (70.0)	② 地 学	20 (20.0)
③ 化 学	6 (6.0)	④ 物 理	5 (5.0)

◦化学専門の人では

① 地 学	44 (46.3)	② 生 物	31 (32.6)
③ 物 理	13 (13.7)	④ 化 学	3 (3.2)

◦生物専門の人では

① 物 理	36 (52.2)	② 地 学	20 (29.0)
③ 化 学	5 (7.2)	④ 生 物	5 (7.2)

◦地学専門の人では

① 生 物	12 (57.1)	② 物 理	4 (19.0)
-------	-----------	-------	----------

③ 化 学 3 (14.3) ④ 地 学 0 (0.0)

物理の人は生物を、生物の人は物理を過半数の人がニガ手だと答えている。また化学の人は地学をニガ手と答えているが、地学の人は生物をニガ手と答えている。

このことから、9のイの所で考えた分割案では、生物と地学の先生が担当する場合と、物理と生物の先生が担当する場合には、割合抵抗は少なく、物理と地学の先生が担当する場合や、物理と化学の先生が担当する場合は割合抵抗が大きいことがわかる。

11. 実験の面から考えて、あなたが1番担当しにくいと思われる科目は何ですか。

ア、全体としてみると

① 生 物	118 (41.1)	② 地 学	101 (35.4)
③ 物 理	40 (14.0)	④ 化 学	23 (8.1)

物理、化学の実験に対する抵抗は割合小さいが、生物・地学の実験に対するニガ手意識は大きい。

イ、各専門別に調べると

◦物理専門の人の場合

① 生 物	64 (64.0)	② 地 学	21 (21.0)
③ 化 学	10 (10.0)	④ 物 理	4 (4.0)

◦化学専門の人の場合

① 地 学	46 (48.4)	② 生 物	37 (38.9)
③ 物 理	7 (7.4)	④ 化 学	2 (2.1)

◦生物専門の人の場合

① 地 学	30 (43.5)	② 物 理	25 (36.2)
③ 生 物	8 (11.6)	④ 化 学	4 (5.8)

◦地学専門の人の場合

① 生 物	9 (42.9)	② 化 学	6 (28.6)
③ 物 理	3 (14.3)	④ 地 学	2 (9.5)

実験のニガ手な科目も、講義のニガ手な科目と大勢では同じであるが、全体として、物理という答が多少減って、地学が増えている。この中で、生物の実験に関しては、生物専門の先生でも、化学より難しいと考えていることが、注意を引く。

12. 理科Ⅰについてどの程度ご存知ですか。

① 項目ぐらいはみたことがある。	121 (42.5)
② ある程度、調べて知っている。	108 (37.9)
③ 現在カリキュラムについて検討・研究を進めている。	38 (13.3)
④ ほとんど知らない。	20 (7.0)

相当、関心が高いことがうかがわれる。

13. このままの状況でいくと、昭和57年度（理科Ⅰ実施初年度）に、あなたが理科Ⅰを担当する可能性はどの程度あると思いますか。

- | | |
|--------------------|--------------|
| ① 担当する可能性が大きいと思う | 193 (67.7) |
| ② 担当する可能性は半々だと思う | 48 (16.8) |
| ③ 全くわからない | 29 (10.2) |
| ④ 担当する可能性はあまりないと思う | 8 (2.8) |
| ⑤ 担当することはずがないと思う | 5 (1.8) |

担当する可能性が大きいと答えた人の専門別は

- | | |
|------|-----------------------|
| ① 物理 | 67 (物理の人のうち 67.0 %) |
| ② 化学 | 62 (化学の人のうち 65.3 %) |
| ③ 生物 | 48 (生物の人のうち 69.6 %) |
| ④ 地学 | 16 (地学の人のうち 76.2 %) |

どの科目の人も、だいたい同じように、理科Ⅰを担当する可能性があると考えている。

また、担当する可能性が大きいと答えた人を教職経験年数別にみると、

0～5年の人	27	5～10年の人	30
10～15年の人	36	15～20年の人	30
20～25年の人	37	25年以上の人	32

特に、かたよりはない。

14. 理科Ⅰを実施するにあたっての問題点がいくつかありますが、特に問題だと思われる点について、3つまで○印をつけて下さい。

全体と書いてあるのは全体での集計、基礎理科経験者と書いてあるのは、基礎理科経験者だけによる集計である。

	全 体	基礎理科経験者
① 講義の面での担当者の問題	182 (63.9)	12 (30.8)
② 実験の面での担当者の問題	108 (37.9)	14 (35.9)
③ 教師の研修の問題	96 (33.7)	10 (25.6)
④ 理科Ⅰの内容の構成	92 (32.3)	17 (43.6)
⑤ 理科Ⅰの内容のレベル	76 (26.7)	12 (30.8)
⑥ 理科Ⅰの性格	70 (24.6)	8 (20.5)
⑦ 施設・設備・器具の問題	62 (21.8)	11 (28.2)
⑧ 大学入試との関連	58 (20.4)	10 (25.6)
⑨ 理科Ⅰの内容の量	32 (11.2)	11 (28.2)
⑩ 理科Ⅰの単位数	32 (11.2)	8 (20.5)
⑪ 助手の問題（研修・定員など）	11 (3.9)	0 (0.0)

ここで気のつくことは、全体としては、担当者の問題を大きく取り上げているが、基礎理科経験者では、特にどの問題点に集中しているわけではなく、問題点は広範囲に散らばって

いるということである。しかも、担当者の問題よりも、理科 I の内容の構成のほうが問題点の第 1 になっている。担当者の問題は、本人の努力次第で解決可能であるが、内容構成や、内容のレベル、施設、設備、器具の問題は、文部省の指導要領や教科書など、本人の努力では解決が難しいということであろう。

15. あなたが理科 I を担当されたら、現実には何に重きを置いて指導したいと思われますか。主なもの 3 つまで○印をつけて下さい。

全体と書いてあるのが全体での集計で、高進学率校と書いてあるのが 4 年制の大学への進学率が 60% 以上の高校、低進学率校と書いてあるのが、20% 未満の高校での集計である。

	全 体	高進学率校	低進学率校
① 理科的な物の見方・考え方	219 (76. 8)	51 (78. 5)	117 (75. 5)
② 理科としての常識を知識として身につけさせること。	124 (43. 5)	18 (27. 7)	78 (50. 3)
③ 理解しやすさ。	121 (42. 5)	28 (43. 1)	69 (44. 5)
④ 2 年生以降の物化生地への接続	104 (36. 5)	38 (58. 5)	39 (25. 2)
⑤ 総合的な物の見方・考え方	103 (36. 1)	19 (29. 2)	62 (40. 0)
⑥ おもしろさ	66 (23. 2)	13 (20. 0)	39 (25. 2)
⑦ 大学入試への対応	35 (12. 3)	12 (18. 5)	7 (4. 5)
⑧ 義務教育の総まとめ	27 (9. 5)	4 (6. 2)	15 (9. 7)

理科的な物の見方・考え方というものが大半をしめるが、2 番目に重要なこととして、高進学率校では、2 年生以降の物化生地への接続を上げているのに対して、低進学率校では、理科としての常識を知識として身につけさせることとなっている。この両方の目的を達成することは、理科 I で、はたして可能なのであろうか。また低進学率校では、理解しやすさ、総合的な物の見方・考え方にも半数近くの解答が集まっている。

16. あなたが理科 I を担当されたら、次のうちどのような教科書を採用したいと思われますか。

	全 体	高進学率校	低進学率校	基礎理科経験者
① 全体を通したテーマ				
「地球と生物」「自然の成り立ちと進化」などを持ち、ストーリーにそって	82 (28. 8)	10 (15. 4)	48 (31. 0)	16 (41. 0)

内容をまとめたもの

② 物化生地にはっきりと 4つに分割されたもの	63 (22.1)	13 (20.0)	31 (20.0)	8 (20.5)
③ 物化生地全体を、「平 衡」「エネルギー」など の概念により融合したも の	53 (18.6)	10 (15.4)	26 (16.8)	4 (10.3)
④ 物化と生地の2つに分 割されたもの	52 (18.2)	22 (33.8)	23 (14.8)	5 (12.8)
⑤ 物地と化生の2つに分 割されたもの	34 (11.9)	7 (10.8)	9 (5.8)	2 (5.1)
⑥ 物生と化地の2つに分 割されたもの	2 (0.7)	1 (1.5)	2 (1.3)	0 (0.0)

全体としてみると、これといったかたよりはあまり感じられないが、高進学率校では、物化と生地の2つに分割されたものというのが割合多く、低進学率校では、全体を通したテーマとストーリーをもった強く融合されたものに対する割合が多くなる。特に注目すべきなのは、基礎理科経験者の場合、ストーリーをもった強く融合したものに対する割合が、半数近くになり、次には、物化生地にはっきりと4つに分割されたものが多くなっていて、概念により、ゆるく融合したものや、2分割案は少ない。これは、総合化するのならば、はっきりしたストーリーをもった強く融合したものにすべきで、ゆるい融合や、2分割案などの中途半端なものより、ストーリーができなければ4分割案のほうが、かえって扱いやすいということではないだろうか。

17. 理科Iは、何人で担当するのが理想的だと思いますか。

	全 体	基礎理科経験者
◦ 1人	111 (38.9)	15 (38.5)
◦ 2人	103 (36.1)	11 (28.2)
◦ 3人	18 (6.3)	4 (10.3)
◦ 4人	40 (14.0)	7 (17.9)

全体としては、1人または2人という意見が強いが、基礎理科経験者では、2人という意見が多少減り、3人や4人という意見が増える。

18. あなたの学校で、理科Iを実施される場合、現実には何人で分割して担当したいと思われますか。

	全 体	基礎理科経験者	高進学率校	低進学率校
◦ 1人	26 (9.1)	9 (23.1)	1 (1.5)	22 (14.2)
◦ 2人	183 (64.2)	17 (43.6)	39 (60.0)	96 (61.9)
◦ 3人	40 (14.0)	4 (10.3)	15 (23.1)	19 (12.3)
◦ 4人	20 (7.0)	4 (10.3)	5 (7.7)	10 (6.5)

全体としては、2人というのが過半数をしめるが、低進学率校では3人や4人というのが多少減少し、1人というのが増加する。基礎理科経験者では、2人というのが減少し、1人というのが増加する。

19. もし、あなたが、理科Iを現在の学校で、1人で担当し、総合理科として取り扱うとしたら、物理的内容、化学的内容、生物的内容、地学的内容をどのような順序で授業を進められますか。

	全 体	基礎理科経験者
① 物理→化学→生物→地学的内容の順	70 (24.6)	4 (10.3)
② 生物→化学→物理→地学的内容の順	33 (11.6)	5 (12.8)
③ 物理→化学→地学→生物的内容の順	24 (8.4)	4 (10.3)
④ 地学→生物→化学→物理的内容の順	22 (7.7)	3 (7.7)
⑤ 化学→物理→生物→地学的内容の順	13 (4.6)	2 (5.1)
⑥ 生物→地学→化学→物理的内容の順	12 (4.2)	2 (5.1)
⑦ 化学→生物→物理→地学的内容の順	11 (3.9)	2 (5.1)
⑧ 物理→地学→化学→生物的内容の順	11 (3.9)	1 (2.6)
⑨ 地学→物理→化学→生物的内容の順	11 (3.9)	1 (2.6)
⑩ 化学→生物→地学→物理的内容の順	9 (3.2)	2 (5.1)
⑪ 生物→化学→地学→物理的内容の順	8 (2.8)	2 (5.1)
⑫ 化学→物理→地学→生物的内容の順	6 (2.1)	0 (0.0)

5人以下省略

この設問に対しては、無答が多かった。(全体の11.2%) その理由を推定してみると、総合理科を行う場合には、物理的内容、化学的内容等が混然一体となったものが考えられるので、そのような場合には、このように単純には並べられないからではないかと思う。

全体としては、物→化→生→地という順序が一番多いが、基礎理科経験者では、特定の順序への集中はない。いろいろな順序が考えられることを示したものであろう。

20. あなたが理科Iを担当した場合、自分の専門外の分野の実験についてどう思われますか。

① 実施すべきだと思うが、実際には少ししか実施できないだろう	138 (48.4)
② 実施すべきだと思うし、できるだけ実施する	97 (34.0)
③ 実施すべきだと思うが、実際にはほとんど実施できないだろう	45 (15.8)
④ 実施する必要があまりないと思う	2 (0.7)
⑤ 実施しても無意味だ	0 (0.0)

実施すべきだという人が98.2%と、ほとんど全員であるが、実際にはどうかというと消極的な意見の人が64.9%と過半数をしめる。

21. 実験が、担当者、施設、設備等の条件で難しい場合、VTR、映画、スライド等の視聴覚教材を使用することについて、あなたはどう思われますか。

① 効果があると思うので、条件が整えば利用したい。	160 (56.1)
---------------------------	------------

② 効果があると思うし、現在すでに利用している	79 (27.7)
③ 効果があると思うが、実際にはあまり利用しないだろう	28 (9.8)
④ 効果はあまり期待できないが、条件が整えば利用したい	11 (3.9)
⑤ 効果はあまり期待できないし、実際にもあまり利用しないだろう	3 (1.1)

実際には、実験が諸条件により困難な場合に、それにかわるものとして、いわゆる視聴覚教材の使用については、93.7%とほとんどの人がその効果を認めており、条件が整えば使用したいという意見も87.7%をしめる。

22. 基礎理科のレベルについてどう思われますか。

	全 体	基礎理科経験者
① 知らない	152 (53.3)	2 (5.1)
② ちょうどよいと思う	67 (23.5)	16 (41.0)
③ 高すぎるとと思う	33 (11.6)	13 (33.3)
④ 低すぎるとと思う	24 (8.4)	4 (10.3)

知らないという人を除けば、ちょうどよいという人が1番多い。基礎理科経験者では、低すぎるという人より、高すぎるという答が多い。高校進学率の高くなった現在では、どのようなレベルにするかは各学校によって相当差があるだろう。

23. 基礎理科の内容の量についてどう思われますか。

	全 体	基礎理科経験者
① 知らない	149 (52.3)	2 (5.1)
② 多すぎるとと思う	63 (22.1)	20 (51.3)
③ ちょうどよいと思う	51 (17.9)	10 (25.6)
④ 少なすぎるとと思う	15 (5.3)	3 (7.7)

知らないという答を除くと、多すぎるという答が最も多く、物化生地それぞれではわずかの量でも全体としては多くなりがちであるということであろうか。

24. 基礎理科の内容構成についてどう思われますか。該当するものすべてに○印をつけて下さい。

	全 体	基礎理科経験者
① 知らない	133 (46.7)	2 (5.1)
② もっと全体としてまとまりのあるものにしてほしい	62 (21.8)	15 (38.5)
③ もっと基本概念を重視すべきだ	47 (16.5)	16 (41.0)
④ 話のつながりが感じられない	40 (14.0)	10 (25.6)
⑤ もっと身近なものを教材にすべきだ	32 (11.2)	14 (35.6)

⑥ もっと物化生地の融合をはかるべきだ	23 (8.1)	10 (25.6)
⑦ もっとはっきりと物化生地に分割すべきだ	17 (6.0)	3 (7.7)
⑧ 適切である	7 (2.5)	3 (7.7)

基礎理科経験者に多い意見を並べると、もっと基本概念を重視し、全体としてまとまりのある、もっと身近なものを教材にして、物化生地の融合をはかり、話のつながりの感じられるものにしてほしいということである。これらの意見が理科Ⅰの内容構成を考える上でのポイントになるのではないかと思う。

III おわりに

アンケート集計の中にあらわれていたように、理科Ⅰには種々の問題がある。その中でも、基礎理科経験者の意見によれば、担当者の問題はさほどでもなく、本人の努力次第であるが、内容構成、そのレベル、量などの問題は、指導要領や教科書に負う所が多く、本人の努力だけでは解決できないものである。すなわち、理科Ⅰを生かすも殺すも、1つは担当者の研修にあり、もう1つは理科Ⅰの内容構成にある。

それでは、いかなる内容構成が良いかと言えば、アンケートの中にもあらわれていたように、ゆるく融合したものより、テーマとストーリーを持った、強く融合した総合理科が理想である。もし、そのようなものができなければ、中途半端なものより、いっぽ、物化生地4分割のほうが良いということになる。

結局、理科Ⅰを成功させるか否かは、そのストーリーのできぐあいが一番焦点になるのではないだろうか。

私達は、石川県理科Ⅰ研究グループの一員として、昭和53年に、そのようなストーリー案の作成に参加したが、今後もそのストーリーの完成に努力したい。

また、実験の面での担当者の問題、施設・設備の問題は金銭もからむ大きな問題であろう。その解決を助ける手段として、VTR等の視聴覚機器の利用は、ほとんどの人がその効果を認めており、条件が整えば使用したいと答えている。この点については、行政当局も、すべての実験室にVTRを設置するくらいにしてほしいと思う。

なお、このアンケートに御協力下さった全国の高校の先生に、紙上より、厚く御礼申し上げます。

参考文献 金沢大学教育学部付属高等学校研究紀要「高校教育 第30号」
(1978) 理科Ⅰ研究グループ ストーリー化した総合理科の試み