

四則計算における正答率および誤答の傾向の調査

財団法人 日本数学検定協会

調査目的：

財団法人日本数学検定協会（所在地：東京都台東区、理事長：清水静海）は、平成23年（2011年）4月から平成24年（2012年）8月に実施した実用数学技能検定（第206回～第224回）で出題された3項以上からなる四則計算（たし算、ひき算、かけ算、わり算）の問題について、かっこ（括弧）がある問題とかっこがない問題の正答率および誤答の傾向について、年間を通した調査を実施した。做って

調査①

3項以上からなる四則計算の問題のうち、かっこがある問題とかっこがない問題の正答率を同一検定ごとに比較する。

資料データ①

かっこ（括弧）がある問題とかっこ（括弧）がない問題の正答率の比較

表中の「正答率」は(正答者人数)÷(受検者人数)×100を小数第2位で四捨五入した値

検定回	受検者人数	かっこがある問題			かっこがない問題		
		問題	正答者人数	正答率	問題	正答者人数	正答率
206	629	$(36 - 12) \div 4$	620	98.6%	$71 + 29 \times 18$	428	68.0%
207	824	$(45 - 15) \div 5$	794	96.4%	$68 + 12 \times 24$	604	73.3%
208	750	$7 \times (35 - 29)$	713	95.1%	$32 \times 14 - 56 \div 8$	635	84.7%
209	521	$(57 - 25) \div 8$	507	97.3%	$49 + 41 \times 23$	342	65.6%
210	597	$(37 + 15) \times 7$	565	94.6%	$80 - 20 \div 5$	442	74.0%
211	202	$9 \times (17 - 11)$	196	97.0%	$4 + 3 \times 2$	162	80.2%
212	686	$(45 - 15) \div 6$	679	99.0%	$56 + 14 \times 25$	511	74.5%
213	503	$8 \times (72 - 64)$	485	96.4%	$28 \times 14 - 49 \div 7$	431	85.7%
214①	101	$8 \times (42 - 33)$	95	94.1%	$12 \times 5 - 63 \div 7$	91	90.1%
214②	378	$(98 - 61) \times 4$	347	91.8%	$60 + 40 \div 8$	276	73.0%
215	346	$(60 - 18) \div 7$	337	97.4%	$38 + 12 \times 13$	268	77.5%
216	845	$48 \div (15 - 7)$	833	98.6%	$53 + 26 \times 12$	694	82.1%
217	691	$(21 - 9) \div 4$	668	96.7%	$204 + 16 \times 28$	494	71.5%
218	1330	$(33 - 15) \times 6$	1245	93.6%	$54 + 24 \div 3$	957	72.0%
220	764	$(62 - 38) \times 5$	706	92.4%	$36 + 64 \div 8$	616	80.6%
221	1053	$(83 - 56) \times 6$	958	91.0%	$72 + 28 \div 4$	784	74.5%
222	798	$24 \times (68 + 12)$	739	92.6%	$45 - 15 \div 5$	729	91.4%
223	486	$5 \times (30 - 7)$	448	92.2%	$42 - 84 \div 4$	459	94.4%
224	677	$(93 - 69) \times 3$	605	89.4%	$36 + 24 \div 4$	493	72.8%



調査②

3項以上からなる四則計算の問題のうち、かっこがない問題において四則計算の法則を無視して左から順に計算を行ったことによる誤答を書いた受検者の人数を調査し、全受検者数に対する四則計算の法則を無視して左から順に計算を行ったことによる誤答の割合と、誤答・無解答であった受検者の人数に対する前記の割合をそれぞれ算出する。

3項以上からなる四則計算の問題のうち、かっこがない問題について下記の2つに分類する。

・【4項目の四則計算／かっこがない問題】

$a \times b + c \div d$ 型, $a \div b + c \times d$ 型, $a \times b - c \div d$ 型, $a \div b - c \times d$ 型:

(整数のかけ算, わり算)+(整数のかけ算, わり算) または

(整数のかけ算, わり算)-(整数のかけ算, わり算)

・【3項目の四則計算／かっこがない問題】

$a + b \times c$ 型, $a + b \div c$ 型, $a - b \div c$ 型:

(整数)+(整数のかけ算, わり算), または (整数)-(整数のかけ算, わり算)

資料データ②

表中の「左から計算した場合」について:

- ・「該当する誤答」, 「該当者人数」はそれぞれ四則計算の法則を無視して左から順に計算を行ったことによる誤答と, その誤答を書いた受検者の人数を表す。
- ・「受検者比」は受検者全体の人数に対する該当者人数の割合を表す。
- ・「誤答・無解答比」は誤答または無解答であった受検者の人数に対する該当者人数の割合を表す。

【4項目の四則計算／かっこ (括弧) がない問題】

検定回	7級 問題	受検者 人数	正答者 人数	正答率	誤答 無解答者 人数	左から順に計算した場合			
						該当 する 誤答	該当者 人数	受検者比	誤答 無解答比
208	$32 \times 14 - 56 \div 8$	750	635	84.7%	115	49	7	0.9%	6.1%
213	$28 \times 14 - 49 \div 7$	503	431	85.7%	72	49	8	1.6%	11.1%
214①	$12 \times 5 - 63 \div 7$	101	91	90.1%	10	-3/7	0	0.0%	0.0%

検定回	8級 問題	受検者 人数	正答者 人数	正答率	誤答 無解答者 人数	左から順に計算した場合			
						該当 する 誤答	該当者 人数	受検者比	誤答 無解答比
206	$96 \div 2 + 8 \times 6$	598	509	85.1%	89	336	14	2.3%	15.7%
207	$96 \div 8 + 2 \times 9$	705	592	84.0%	113	126	39	5.5%	34.5%
209	$63 \div 3 + 7 \times 5$	457	381	83.4%	76	140	29	6.3%	38.2%
212	$96 \div 6 + 4 \times 9$	511	394	77.1%	117	180	51	10.0%	43.6%
215	$91 \div 7 + 8 \times 2$	283	234	82.7%	49	42	16	5.7%	32.7%
217	$71 \times 6 + 35 \div 7$	537	446	83.1%	91	65 あまり6	6	1.1%	6.6%

218	$62 \div 2 + 8 \times 7$	1118	965	86.3%	153	273	53	4.7%	34.6%
220	$84 \div 4 + 7 \times 9$	807	689	85.4%	118	252	42	5.2%	35.6%
221	$68 \div 2 + 6 \times 5$	885	756	85.4%	129	200	47	5.3%	36.4%

【3項目の四則計算／かっこ（括弧）がない問題】

検定回	7級 問題	受検者 人数	正答者 人数	正答率	誤答 無解答者 人数	左から順に計算した場合			
						該当 する 誤答	該当者 人数	受検者比	誤答 無解答比
206	$71 + 29 \times 18$	629	428	68.0%	201	1800	75	11.9%	37.3%
207	$68 + 12 \times 24$	824	604	73.3%	220	1920	101	12.3%	45.9%
209	$49 + 41 \times 23$	521	342	65.6%	179	2070	99	19.0%	55.3%
210	$80 - 20 \div 5$	597	442	74.0%	155	12	119	19.9%	76.8%
211	$4 + 3 \times 2$	202	162	80.2%	40	14	32	15.8%	80.0%
212	$56 + 14 \times 25$	686	511	74.5%	175	1750	84	12.2%	48.0%
214②	$60 + 40 \div 8$	378	276	73.0%	102	12.5	77	20.4%	75.5%
215	$38 + 12 \times 13$	346	268	77.5%	78	650	46	13.3%	59.0%
216	$53 + 26 \times 12$	845	694	82.1%	151	948	60	7.1%	39.7%
217	$204 + 16 \times 28$	691	494	71.5%	197	6160	83	12.0%	42.1%
218	$54 + 24 \div 3$	1330	957	72.0%	373	26	321	24.1%	86.1%
220	$36 + 64 \div 8$	764	616	80.6%	148	12.5	107	14.0%	72.3%
221	$72 + 28 \div 4$	1053	784	74.5%	269	25	232	22.0%	86.2%
222	$45 - 15 \div 5$	798	729	91.4%	69	6	53	6.6%	76.8%
223	$42 - 84 \div 4$	486	459	94.4%	27	-10.5	0	0.0%	0.0%
224	$36 + 24 \div 4$	677	493	72.8%	184	15	168	24.8%	91.3%

検定回	8級 問題	受検者 人数	正答者 人数	正答率	誤答 無解答者 人数	左から順に計算した場合			
						該当する 誤答	該当者 人数	受検者比	誤答 無解答比
211	$2 + 8 \times 3$	202	140	69.3%	62	30	54	26.7%	87.1%
214①	$45 - 35 \div 5$	97	65	67.0%	32	2	24	24.7%	75.0%
214②	$40 - 30 \div 5$	336	228	67.9%	108	2	88	26.2%	81.5%
223	$76 + 24 \times 3$	477	352	73.8%	125	300	102	21.4%	81.6%

調査結果

調査の結果、次の傾向が見られた。

- ・調査①について：3項以上からなる四則計算の問題のうち、かっこがない問題よりもかっこがある問題の正答率が高い傾向にある。
- ・調査②について：3項以上からなる四則計算の問題のうち、かっこがない問題について、 $a \div b - c \times d$ 型などより $a + b \times c$ 型、 $a - b \div c$ 型などの正答率が低い。また、誤答についても四則計算の法則を無視して左から順に計算を行ったことによるものが多い。
- ・これらの傾向は検定の実施時期によらず1年を通しての傾向といえる。

まとめと今後の課題

調査②で現れた3項以上からなる四則計算の問題のうち、かっこがない問題において四則計算の法則を無視して左から順に計算を行ったことによる誤答の傾向に関しては平成24年度の全国学力・学習状況調査【小学校】調査結果概要(<http://www.nier.go.jp/12chousakekkahoukoku/02shou.htm>)「教科に関する調査の各問題の分析結果と課題」の「算数」参照)において下記のような言及がある。

単純に比較はできないが、過去の類題における設問の正答率及び左から順に計算していると考えられる誤答についての反応率を比較すると、本設問では、乗法の演算が2回あり、 6×2 と 8×3 というまとまりが捉えやすいため、計算の順序についてのきまりを意識でき、相当数の児童が正しく計算ができていると考えられる。

全国学力・学習状況調査では実施回数が少なく、実施時期も限定されているが、今回当協会の行った調査でも実施時期によらず同様の傾向が見られた。

このような解答の傾向が現れた原因に関してはさらなる議論の余地があると考えられる。

参考資料：全国学力・学習状況調査 算数A 1、3項以上からなる四則計算の問題の正答率、および左から順に計算した場合における誤答の割合

(参照URL：<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html>)

表中の「左から計算した場合」について：

- ・「該当する誤答」、「該当者の割合」はそれぞれ四則計算の法則および括弧を無視して左から順に計算を行ったことによる誤答と、その誤答を書いた割合を表す。
- ・「誤答・無解答比」は誤答または無解答であった割合($100 - \text{「正答率」}$)に対する「該当者の割合」を表す。

年度	全国学力・学習状況調査 問題番号, 問題	正答率	左から順に計算した場合		
			該当する誤答	該当者の割合	誤答・無解答比
平成19年	(7) $6 + 0.5 \times 2$	69.1%	13	13.3%	43.0%
平成20年	(5) $3 + 2 \times 4$	71.1%	20	23.3%	80.6%
平成21年	(6) $80 - 30 \div 5$	67.0%	10	26.1%	79.1%
平成22年	(6) $50 + 150 \times 2$	66.3%	400	29.3%	86.9%
平成23年	(4) $8 \times 4 + 2 \times 5$	—	170	—	—
	(5) $5 \times (2 + 3)$	—	13	—	—
平成24年	(4) $6 \times 2 + 8 \times 3$	80.3%	60	12.2%	61.9%

補足 ・平成19年度について：「16」と解答($0.5 \times 2 = 10$ と計算した?)…13.6%(誤答・無解答比は44.0%)

・平成23年度について：全国学力・学習状況調査が見送りになったため、問題のみ掲載。