筑波大学附属駒場中・高等学校研究報告　第38集　1999年３月

中・高６ヵ年における数学的能力の発達・変容の分析
――意識調査を中心に――

（５年計画の２年次）

筑波大学附属駒場中・高等学校　数学科
牧下　英世・井上　正允・熊倉　啓之
駒野　　誠・城野　正彦・鈴木　清夫
深瀬　幹雄

中・高6カ年における数学的能力の発達・変容の分析
――意識調査を中心に――

（5年計画の2年次）

筑波大学附属駒場中・高等学校　数学科
牧下　英世・井上　正允・熊倉　啓之
駒野　　誠・城野　正彦・鈴木　清夫
深瀬　幹雄

1．はじめに

1997年6月の中央教育審議会の第2次答申で，「公立学校にも中高一貫教育を選択的に導入することが望ましい」という提言がなされた。それを受けて，1998年6月に「学校教育法」が改正され，一部の国立大学附属校と私立校で実施されてきた中高一貫教育が法的に整備された。この改正により「中等教育学校」「中高の併設（同一設置者）」「中高の連携（異なる設置者）」が認可され，1999年4月には新たに三重県，岡山県で中高一貫校がスタートする。

本校は1954年（昭和29年）に中高一貫教育の基本方針を策定し，1956年（10期生）から中高一貫体制（連絡進学）をスタートさせた。それ以前は，高校は農業科・普通科であったこともあって，中学を卒業すると都立高校に進学するケースが多かった。現在は無条件で，100%が併設の高校に進学する。ただし，高校から新たに約40名を受け入れる不完全一貫である。以後，今日まで中高の連携・併設の在り方や6年間を見通したカリキュラムについて実践的に研究を進めてきた。

中学3年－高校3年に区切られ，間に高校受験が入る現行の学校階梯のシステムが，必ずしも思春期の子ども達の成長・発達にとって望ましいものではないこと。仲間関係やコミュニケーション能力の発達にとって，行事などへの取り組みが授業以上に影響を及ぼすであろうこと。数学科としては，中高の内容を整理し組み替えることによって，数学の認識や数学観もずいぶん違ったものになること。そして，何よりも点数にこだわらずゆったりはみだしたり，実験や作業・操作，読書，討論などを取り入れながら試行錯誤させることが「数学の学び」には不可欠であることなどを確認してきた。しかし，本校のこれまでの研究が各教科ごとの実践研究や分掌などのプロジェクト，あるいは個人研究に閉じてしまっていた感は否めない。

現在，文部省が中心になって中等教育の制度変更と学校５日制をにらんだ教育課程の改訂作業が進行中である。これまで，国立の附属学校やいくつかの自治体が，中高一貫や中高の連携に関する教育課程の研究開発に取り組んできた（1976年（昭和51年）～．文部省の研究開発指定校制度）が，日本では親たちの中に根付いた学歴信仰や大手進学塾などが中心になって形成された「中高一貫のシステムがいかに大学受験に有利であるか」という圧倒的な世論の中にあって，こうした研究はあまり注目されてこなかったというのが実状であろう。

２．本校のカリキュラムと生徒の様子

本研究は，こうした現状認識にもとづいて立ち上げた本校の「中高一貫校のカリキュラム構成に関する基礎的研究」（３年計画：1995年４月～1998年３月，これをさらに延長して2001年３月までの６カ年研究とする）に連動させながら，独自に数学科のプロジェクト研究として昨年度から取り組んできたもので，今年は５年計画の２年次にあたる。

現行の学習指導要領実施にあたって，数学科７人のスタッフの話し合いで数学の指導内容や系統を組み替え，本校独自のカリキュラムを作成し指導に当たってきた。（別紙カリキュラム参照）

中学校のカリキュラムについて，その特徴のいくつかをあげてみる。

（４時間）

中学１年：空間図形は中学３年に移行。中学２年の「図形の合同」「三角形と四角形」（論証を取り上げるが，「論理的に説明ができる」ことを重視，論証記述は中２以降で…）は中１で指導。比例・反比例は中学２年「１次関数」の中で。中２の文字式は中学１年の文字式の中で扱う。２元１次の連立方程式もここで。

（４時間）

中学２年：１次関数（一様変化）だけでなく非一様変化の事例も取り上げながら内容を膨らます。比例・反比例（複比例－多変数関数）はここで。相似比・面積比・体積比は中２で。１次不等式では連立不等式も扱う。図形の変換（合同変換，相似変換，アフィン変換）にも触れる。課題学習は適宜扱う。

（４時間）

中学３年：因数分解のたすき掛け法。２次関数は一般形まで扱う。空間図形は物づくりを通して。（ピタゴラスの定理や無理数が扱えるので中１で扱う内容をより深く広く扱える）確率は高校に移行。統計は具体的な作業を通しながら。課題学習は適宜扱う。このほかに選択の「テーマ学習」（昨年まで毎週連続２時間．今年度は隔週土曜日に連続４時間，前期・後期に分けてそれぞれ10～20名が受講）が実施されている。

これは文字通り，表に整理された顕在的カリキュラムである。これとは別に，特別に意識して議論はされていないが，どこの学校でもその学校の伝統や雰囲気，学校固有の方法やしきたり，

教師の個性，子どもの質などによって形づくられる潜在的なカリキュラム（ヒドゥンカリキュラム）が存在する。

一例を挙げれば，教科担任・クラス担任については原則として3年間持ち上がりであること。クラス担任としてその学年に関わると，6年間その生徒たちと教科でつきあうこともまれではない。6カ年のカリキュラムが一応作られてはいるが，大きく変わらない限り，内容の学年間移動も含めて，教科担任の裁量でいかようにも変更可能である。中学3クラス，高校4クラスの小さな学校だからこれが可能になる。モノつくり，ゲームや遊びを取り入れた授業も盛んである。電卓（関数・グラフ電卓も含む）も日常的に教室に持ち込まれる。夏・冬の長期休みに決まって読書課題（数学・科学関係の本を読み，読書感想文を提出させる）を出す教師もいる。授業レポートの提出は日常的な出来事である。これらの中には，高校入試がない中高併設の学校だから可能なことも多い。

以下，数学科の7人で本校の潜在的カリキュラムやその背景的要因として何があるのかをそれぞれの体験をもとに語り合った中身を箇条書き風に挙げてみる。

①．原則として，中高両方の授業を毎年担当する。これによって，中高6カ年を見通しながら授業の系統・内容を考えることができる。

②．授業では，プリント（問題だけでなく，資料や教科通信も含めて）が多用される。

③．毎年の中高の入試問題作成では，小学校の指導要領や教科書の点検からはじまり，大変な労力がかかるが，結果として教師力量を高めている。

④．問題集は授業ではほとんど扱わないが，授業の進行に合わせて自学自習方式で取り組ませ提出を求める。

⑤．中学入学にあたって，小学4年生あたりから進学塾に通い偏差値学力がかなり高い男子生徒ばかりの集団である。

⑥．中1段階で「受験算数・数学」イコール「数学の学び」という固定観念を出来るだけ早期につぶすことを教師は考えている。

⑦．中学生であっても，追試，補習が頻繁に行われる。高校の修得主義が中学生に対しても採用されている。

⑧．毎週1回教科会が実施され，各種研究の推進，教育研究会の準備，研究報告のまとめ，入試問題の検討などが行われる。

⑨．教科主任，カリキュラムプロジェクト委員，入試担当，コンピュータ委員はすべて持ち回りである。

⑩．学習指導要領に対して，「柔軟に対応したい」気分がある。

⑪．高校3年生が音楽祭（6月），文化祭（11月）の中心になって頑張る風潮・伝統がある。

⑫．学校行事，委員会活動，クラブ活動などで，中学生・高校生が一緒に活動する場面が結構ある。

カリキュラムの一覧表からもわかるように，高校２年までは数学は必修で文系・理系の区別はいっさいつけてはいない。高校３年の数学の授業だけが選択である。高校３年生であっても，ほぼ100%が数学のどれか一つを選択している。世間では「理数離れ」が盛んに言われるが，本校の生徒の進学先は文系・理系それぞれ半々である。これが，本校独自の数学や理科のカリキュラム・授業によるものなのか，あるいは生徒の知的能力のポテンシャルの高さによるものなのか，家庭の文化水準の高さによるものなのか，あるいは東京大学を中心とする国立大学志向の強さゆえであるのか，……についてはまったくつかんでいない。しかし，総じて数学が好きであり，比較的前向きに学習に取り組んでいることは後述のデータからも確認できる。

３．調査の目的と研究の概要

過去４年間，中高の６カ年で「生徒の数学観はどのように変容するのか」「問題解決にあたって，個人の思考や技能，方法などの拡がりや深化はいかなるプロセスをたどるのか，またどのような違いが見られるのか」「本校の数学カリキュラムや授業は子どもたちにどのように受け入れられているのか」などをねらいとして調査・分析を続けてきた。（『カリキュラム改革調査研究プロジェクト　中・高一貫校のカリキュラム構成に関する基礎的研究』報告集の第一集（1996）～第三集（1998）を参照）

それらの調査・分析をふまえて「激動期にある中学生・高校生をあずかる中高一貫校の数学カリキュラムとしてふさわしい内容・系統はいかなるモノであるのか」に焦点を当てて，本校の49期生（現高１生）を対象に，彼らの中学入学時から高校卒業まで全体調査，13名の特定個人の追跡調査の両面から調査，実践研究に取り組んでいる。この４年間，さまざまな方法で彼らを追跡してきたが，多くの難しさに直面し，苦労が多いわりには手応えは乏しく，展望も開けず，不十分さばかりが目に付く。公立の中学校まで調査対象を広げて比較したい物も出てきた。しかし，研究のスタート時点では漠然としていたことで，見えてきたものも沢山ある。

今年は「高１・数学に関する意識調査」を実施した。彼らの中１次にも同じ調査を行っているので，この３年間でどのような変化が見られるのかを中心に考察した。また，調査を進めながら，他校との比較も必要であると判断し，急遽いくつかの高校にお願いしてその比較研究も試みた。ここ数年，筑波大学の渡邊公夫先生に教育研究会においでいただいて，数学プロパーの立場から数多くの指導・助言をいただいている。また今年度は，国立教育研究所の科学教育研究室長の長崎栄三先生に丁寧な指導・助言をいただいている。今回の意識調査に見られる筑駒生の特徴が，中高一貫に依存するものなのか，筑波大駒場のカリキュラムや授業によるものなのか，あるいは彼らの知的能力の高さに依存するのか，また他校より抜きんでて高い塾通い効果なのか，本校の持つヒドゥンカリキュラム（行事や伝統に支えられてきた学校雰囲気やしきたり）はこの調査結果にいかなる影響を与えているのか，そもそもこの調査が何を目的として実施されたものなのか，……，長崎先生からはそのあたりのあいまいさを鋭く指摘していただいた。こうした調査研究に

不慣れなというよりは初めて取り組むことになったスタッフ７人で進めている研究である。

４．これまでの調査内容

①作文調査（49期生．中１次，中３次，高２次で実施）

「算数・数学と私」という題で，生徒個々がもっている数学に対するイメージ，数学への興味や関心，数学を学んで感じたこと，数学と日常生活の関わり，今までに読んだ数学の本で印象に残っているものなどについて，各自それぞれの数学観を自由に書かせる。さらに，特定の数人（全校研究では９名，数学科としてさらに４名）を抽出し，生徒の数学観やものの見方・考え方にどのような変化がみられるかを追跡調査し，特徴を分析する。

②意識調査（49期生．中１次，高１次，高３次で実施）

数学の好き嫌い，数学を学習する意味，数学がどのような点で役に立つと思うか，数学に対するイメージなどについてアンケート形式により調査する。これにより，生徒の成長・発達の過程で数学についての意識や数学観の変容を調査，分析する。

③解答調査（49期生．中２・高１次－A.B問題，中３・高２次－C.D問題）

同一問題を異なる学年で解答させ，その問題の解き方や指定された題材をもとにした作問能力の変化を調査する。これにより，中学のときと高校のときで解き方・考え方や作問能力にどれだけの違いがみられるのかを全体と個人の両面から比較検討する。

５．意識調査報告

今回報告する意識調査の人数および調査実施年月である。

なお，調査の中では学校種別を記号で公立高Ａ，私立高Ｂ，女子高Ｃとした。

本校中１次		(123人)	平成８年１月実施
本校高１次		(160人)	平成10年６月実施
公立高等学校高１次	A	(87人)	平成10年６月実施
私立高等学校高１次	B	(45人)	平成10年６月実施
国立女子高校高１次	C	(83人)	平成８年12月実施

なお，本調査を進めるにあたって，IEAの数学・理科教育の国際比較調査やベネッセ教育研究所が発行している以下の資料，1993年数学科プロジェクト研究『創造的な教材・指導法の実践的研究－新教育課程実施に向けて（アンケート集計結果）－』本校「1993研究報告第33集」を参考にしている。

国立教育研究所「小学校の数学教育・理科教育の国際比較」

同「中学校の数学教育・理科教育の国際比較」東洋館出版社1997
モノグラフ・小学生ナウ　Vol　15－4　算数
モノグラフ・中学生の世界　Vol　48　教科観
モノグラフ・高校生'91　Vol　33　高校生の教科観

意識調査

【設問１】小学校の時に学んだ算数は，好きでしたか？（１つだけ）

1　大好きだった

2　どちらかといえば好きだった

3　普通だった

4　どちらかといえば嫌いだった

5　大嫌いだった

【設問２】小学校で学んだ算数で，印象に残った内容があれば，具体的に書いて下さい。

【設問３】算数・数学の成績と頭の良さの関係について，あなたはどのように考えますか。？

1　関係あると思う

2　どちらともいえない

3　関係ないと思う

【設問４】現在学んでいる数学は，好きですか？

1　大好きである

2　どちらかといえば好きである

3　普通である

4　どちらかといえば嫌いである

5　大嫌いである

【設問５】次の数学の分野で好きな分野はなんですか？（複数回答可）

1　数と式

2　方程式・不等式

3　関数

4　図形

5　確率

6　その他（　　）

【設問６】次の数学の分野で嫌いな分野はなんですか？（複数回答可）

1　数と式

2　方程式・不等式

3　関数

4　図形

5　確率

6　その他（　　）

【設問７】塾・予備校で数学を学習していますか？

1　学習していない

2　学習している　　→→　塾・予備校名［　　］

【設問８】７番で（2　学習している）を選択した人へ

１週間あたり何回塾・予備校で学習していますか？

1	１回	5	５回
2	２回	6	６回
3	３回	7	７回
4	４回		

【設問９】学校以外で行う数学の勉強時間は週に何時間ですか？

1	１時間	6	６時間
2	２時間	7	７時間
3	３時間	8	８時間
4	４時間	9	９時間以上（　　時間）
5	５時間	0	０時間

【設問10】９番の時間のうちで，塾・予備校で行う数学の勉強時間は週何時間ですか？

1	１時間	6	６時間
2	２時間	7	７時間
3	３時間	8	８時間
4	４時間	9	９時間以上（　　時間）
5	５時間	0	０時間

【設問11】数学関係の本をこの１年間で何冊読みましたか？

1	1冊	6	6冊
2	2冊	7	7冊
3	3冊	8	8冊
4	4冊	9	9冊以上（　　冊）
5	5冊	0	0冊

印象に残った本の書名をここに記入して下さい。(何冊でもよい)

【設問12】あなたにとって，数学を学習する意味は何だと思いますか？（複数回答可）

1　将来役に立ちそうだから
2　問題を解くのが楽しいから
3　考え方・理論がきれいだから
4　教養だから
5　授業（受験）があるから
6　その他（　　）

【設問13】数学は，どのような点で役に立つと思いますか？（複数回答可）

1　将来仕事をする上で，数学の知識が役に立つ
2　将来仕事をする上で，数学の考え方が役に立つ
3　物事を論理的に考える力がつく
4　役に立つことはあまりない
5　その他（　　）

【設問14】数学に関して，「不思議だ」，「おもしろい」，「きれいだ」と感じたことがあれば，具体的に書いて下さい。

【設問15】現在数学に関して抱いているイメージを，一言で書いて下さい。

【設問１】小学校の時に学んだ算数は，好きでしたか？（１つだけ）

		中１	高１	A	B	C
1	大好きだった	33.3	33.8	17.2	26.7	14.5
2	どちらかといえば好きだった	43.1	40.6	32.2	46.7	21.7
3	普通だった	14.6	17.5	23.0	11.1	24.1
4	どちらかといえば嫌いだった	6.5	5.6	14.9	4.4	21.7
5	大嫌いだった	2.4	2.5	11.5	11.1	18.1

［分析と考察］

① 本校やＢ校では，Ｃ校を除いておよそ半数以上の生徒が「大好き」,「どちらかといえば好き」と回答している。これは予想以上に高い数値である。ベネッセ調査によると，44%の小学生が「とても好き」,「少し好き」と答えている。特に，本校とＢ校ではその数値が70%を越え，中学入試を経験していることもあって，ある程度算数が得意な生徒や好きな生徒が多くいると考える。したがって，算数を好きな生徒が多いと考えられる。

② 男女間で好き嫌いの差があるとも考えられるが，この点については，今後検討していく必要がある。

【設問２】小学校で学んだ算数で，印象に残った内容があれば，具体的に書いて下さい。

本校

比／ダイヤグラム作り／鶴亀算／体積公式の実験／円周率／オイラーの定理／立体図形／場合の数／数列／速さ／パズル／パラドックス／分数のかけ算とわり算／
面積や体積の求めかた／方程式／コンパスの誤差／円すいの製作／かけ算の九九／
図形の相似／３：４：５の三角形

Ａ校

かけ算の九九／分数の計算／筆算／割合／鶴亀算／植木算／方程式と連立方程式／
求めるものを□を使って表し方程式を作る／比例と反比例／場合の数／確率／
場合の数と概数がわからなくて苦労した／mlやdlやヘクタールとかもわからなかった／面積の求め方／複雑な面積の求め方／台形や四角形などの面積の求め方など／しきつめ／図形／相似／立体の容積／立体の容積（透明の容器に水を入れて学んだりした。）／三角柱と三角すいの体積の差／小学校１年次のタイルや積み木を覚えている／そろばん／円周率を3.14で計算したとき／四捨五入の仕組み／食塩水の濃度の問題／速さ・道のり・時間

Ｃ校

グラフ／平面・空間図形などを実際に作ったり／かいたり／測ったりして考えたこと／鶴亀算／流水算／植木算／追いかけ算

［分析と考察］

① 本校では，中学で学習する色々な内容が記述され，印象に残った内容が予想以上に多種多様である。

② Ａ校では，小学校で学習した内容についての記述が目立った。

③ このちがいは，中学受験で塾等での学習内容や教材の扱い等が影響しているのではないかと考えられる。

④ Ｃ校では，記述が少なかった。Ｃ校の記述の少なさは，数学の好き嫌いの結果が反映されているのではないか。

【設問３】算数・数学の成績と頭の良さの関係について，あなたはどのように考えますか。？

	中１	高１	A	B	C
1　関係あると思う	34.1	38.1	32.2	35.6	47.0
2　どちらともいえない	41.5	30.6	42.5	37.8	39.8
3　関係ないと思う	24.4	30.6	24.1	26.7	13.3

［分析と考察］

① 一般に数学ができることと「頭のよさ」と考えられがちであるが，この結果を見ると現在の高校生は，「頭のよさ」を多面的にとらえていることが伺える。

② 本校では，中学から高校にかけて「関係ある」，「関係ない」が増加している。

③ Ｃ校では，半数近くが「関係ある」と考えている。Ｃ校の「関係ある」の多さは男女差の問題や好き嫌いによるものかもしれない。

【設問４】　現在学んでいる数学は，好きですか？

	中１	高１	A	B	C
1　大好きである	22.0	13.8	4.6	15.6	4.8
2　どちらかといえば好きである	47.2	40.0	14.9	28.9	31.3
3　普通である	24.4	25.6	27.6	28.9	38.6
4　どちらかといえば嫌いである	4.1	13.1	36.8	17.8	15.7
5　大嫌いである	2.4	7.5	16.1	8.9	12.0
a：1&2の合計	69.2	53.8	29.5	44.5	36.1
b：4&5の合計	6.5	20.6	52.9	26.7	27.7
c：小学校時の1&2の合計	76.4	74.4	49.4	73.4	36.2
差：c－a	7.2	20.6	19.9	28.9	0.1

［分析と考察］

① 中学校での好き嫌いを問う設問問題を入れなかったため，小・中・高（現在）の比較検討ができていない。参考までに，ある統計資料＊を以下に示す。中学生は「とても好き」10.8%，「わりと好き」24.7%，「やや好き」21.4%，「あまり好きでない」31.0%，「まったく好きでない」11.0%となっている。「とても好き」と「わりと好き」の合計は35.5%である。

② 「大好き」と「どちらかといえば好き」の合計が，本校以外はすべて50%を下回っていて，全体的には「好き」が小数派である理由を別の設問に求めると，（設問15：数学に関して抱いているイメージ）の回答で数学が難しいからが多く，また（設問12：数学を学習する意味）の回答では，授業（受験）があるからに次いで２番目に問題を解くことと答えていることから，問題を解くことが出来ないと嫌いになっていく傾向が見られる。アルゴリズム重視のパターン化された問題や速く解けることに重点をおくと，解けない－出来ない－嫌いの流れに成りがちである。今後，これを阻止するカリキュラムを考える必要があると考える。入試問題はこれらが多いことも影響していると思われる。

③ （設問１）の「小学校の時に学んだ算数は好きでしたか？」の結果のうち１＆２の合計を上に示し，小学校時と高校１年１学期との差ｃ－ａを調べてみると，本校とＡ校では20%ダウン，Ｂ校では約30%ダウンと下げているのに対して，Ｃ校では増減なしである。Ｃ校の理由は，不明である。

④ 「大嫌い」と「どちらかといえば嫌い」の合計は，Ａ校を除いて20%～30%であるが，Ａ校ではその倍の半数である。現行のカリキュラムでは行き詰っていることを示唆していると考える。

＊ベネッセ教育研究所モノグラフ・中学生数学1995年２月

【設問５】次の数学の分野で好きな分野はなんですか？（複数回答可）

		中１	高１	Ａ校	Ｂ校	Ｃ校
1	数と式	23.6	18.1	28.7	11.1	26.5
2	方程式・不等式	33.3	23.8	39.1	15.6	31.3
3	関数	25.2	35.6	9.2	37.8	15.7
4	図形	55.3	43.1	34.5	48.9	57.8
5	確率	27.6	23.1	17.2	11.1	21.7
6	その他（　　）		13.8	1.1	8.9	3.6
				無回答	2.5	4.6

【設問６】次の数学の分野で嫌いな分野はなんですか？（複数回答可）

		中１	高１	Ａ校	Ｂ校	Ｃ校
1	数と式	24.4	34.4	16.1	17.8	26.5
2	方程式・不等式	23.6	30.0	24.1	13.3	24.1
3	関数	18.7	25.6	63.2	24.4	54.2
4	図形	14.6	20.0	33.3	17.8	19.3
5	確率	38.2	35.6	33.3	40.0	55.4
6	その他（　　）		9.4	1.1	8.9	6.0
			無回答	7.5	4.6	6.7

［分析と考察］

① 「数と式」「方程式・不等式」について，本校生は中１→高１で「好き」がダウン，「嫌い」がアップという顕著な変化が見られる。これらの分野では，ドリル的な印象が強く面倒であること，問題解決のための道具的色彩・準備的要素が強いところからきているのではないか。逆にＡ校，Ｃ校では１／３前後の生徒が好きな分野であると回答している。

② 「関数」については，学校ごとのばらつきが目立つ。公立Ａ校の「好き」が９％，「嫌い」が63％が特徴的である。よく指摘される中学生の「関数嫌い」が表れた数字である。受験数学の弊害も指摘できる。また，中高一貫の本校とＢ校の「好き」「嫌い」の数値との比較から，現行指導要領による中学関数の学習が必ずしもうまくいってないことが予想される。

③ 「図形」については，こちらで予想していたほど「好き」は低くない。特に本校中１とＣ校の６割近い生徒の「好き」は特筆ものである。ただし，公立Ａ校では「嫌い」が他校に較べ高い。この点については公立中学校との比較もしておく必要がある。

④ 「確率」については，全校ともに「嫌い」が「好き」を上回る。他領域のような「キレ」や「美しさ」がないこと，内容的に「確信の持てなさ」が原因しているのではないか？中学校の

確率教材のつまらなさ・貧しさにも起因するのではないか。

【設問７】塾・予備校で数学を学習していますか？

		中１	高１	A校	B校	C校
1	学習していない	43.1	29.4	87.4	68.9	43.9
2	学習している	56.9	71.3	12.6	28.9	56.1

【設問８】７番で（２　学習している）を選択した人にお聞きします。

１週間あたり何回塾・予備校で学習していますか？

		高１次	A校	B校
1	１回	68.8	5.7	26.7
2	２回	4.4	6.9	0
3	３回	0.6	4.6	0
4	４回	0	0	2.2
5	５回	0	0	0
6	６回	0.6	0	0
7	７回	0	0	0

中１次，C校データ無し

【設問９】学校以外で行う数学の勉強時間は週に何時間ですか？

1	1時間	6	6時間
2	2時間	7	7時間
3	3時間	8	8時間
4	4時間	9	9時間以上（　　時間）
5	5時間	0	0時間

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0時間	
中１	8.8	7.5	18.8	18.1	20.0	11.3	5.0	3.1	1.9	6.9%	
高１	16.3	8.9	13.8	8.9	11.4	7.3	7.3	3.3	5.7	16.3	
Ａ校	25.3	23.0	21.8	9.2	6.9	3.4	1.1	0	0	9.2	無回答1.1
Ｂ校	8.9	20.0	11.1	17.8	11.1	13.3	2.1	6.7	4.4	2.2	2.2
Ｃ校	4.8	21.7	21.7	14.5	12.0	12.0	7.2	3.6	6.0	1.2	

【設問10】９番の時間のうちで，塾・予備校で行う数学の勉強時間は週何時間ですか？

1	1時間	6	6時間
2	2時間	7	7時間
3	3時間	8	8時間
4	4時間	9	9時間以上（　　時間）
5	5時間	0	0時間

中１次，Ｃ校のデータ無し（細かく分類しなかったため）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0時間	無回答
高１	2.5	10.0	57.5	1.9	1.3	1.3	0	0	0.6	21.9	4.4%
Ａ校	3.4	4.6	2.3	4.6	1.1	1.1	0	0	0	58.6	26.4
Ｂ校	4.4	6.7	15.6	0	0	0	0	0	0	64.4	8.9

［分析と考察］

設問７の通塾率では，本校の中１－56.3%，高１－71.3%，Ｃ校－56.1%が際だって高い。同じ私立進学校のＢ校－28.9%と対称的な違いを見せる。Ｂ校では，数学の授業時間数が他校のおよそ1.5～２倍近くあり，年間を通して学校補習体制がカリキュラムに組み込まれており，そうしたシステムをいっさいとってない国立大学の附属である本校やＣ校の数字の高さとの違いもここからくるのだろう。公立のＡ校では，高校受験直後の１学期であり大学受験はまだ意識されておらず，通塾率は12.6%と低い。

設問８は１週間あたりの通塾回数を問うものだが，週１回が多数を占める。

さらに設問10の回答から，１回の学習時間－３時間が平均的であることが分かる。

設問９では学校以外の学習時間を問うた。本校中１ではゆるやかだが３～５時間の所に山がある。高１ではばらつきが目立ち，０時間という生徒も16.3%いる。外部３校でも多少ばらつきはあるが１～４時間の所に山がくる。

【設問11】数学関係の本をこの１年間で何冊読みましたか？

1　1冊　2　2冊　3　3冊　4　4冊

5　5冊　6　6冊　7　7冊　8　8冊

9　9冊以上（　　）冊　0　0冊

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0冊	無回答
中１	45.5	18.7	12.2	8.1	4.1	0	0	0.8	4.1	6.5	
高１	15.6	6.9	5.0	3.8	6.3	0.6	0.6		3.1	60.0	1.9%
A校	13.8	8.0	1.1	1.1	1.1	0	0	0	3.4	69.0	2.3
B校	8.9	2.2	0	2.2	2.2	0	0	0	2.2	80.0	2.2
C校	8.4	1.2	1.2	1.2	0	0	1.2	86.7			

印象に残った本の書名をここに記入して下さい。（何冊でもよい）

本校

生きている数学/初等代数学/フェルマーの定理が解けた/フーリエ解析/微積分学の本/ピタゴラスの定理の本/Ｐ．フランクルのやさしい幾何学セミナー/新科学対話（意味がわからなかった）/四次元幾何学/ガリレオの17世紀/テーマ学習のガリレオの本/統計でウソをつく法/若き数学者のアメリカ/数学オリンピック問題にみる現代数学/集合への11講/心は孤独な数学者/パラドックスの世界/逆説論理学/宇宙と数学/数学のパズルみたいな本/統計に関する本/新科学対話/秋山仁のおもしろ数学発想法/確率の世界/アインシュタインの考えたこと/マンガ微積分入門/数研の会誌/高校への数学/

解法のスーパーテクニック/IQ150への道

A校

ピタゴラス/新しい数学（数学の教科書・・中学のときの）/学研事典/数学１/

大学への数学/高校への数学/ωが面白いほどよくわかる/中学の数学（図形）が６時間でわかる/方程式・不等式/数学がＩＢ面白いほどわかる/佐藤のあすなろ数学/色々な高校の過去問題/読んでないのでなし/チャート式問題集/よくわかる数学/

［分析と考察］

本校中１の１冊－45.5%，２冊－18.7%が際だって高いが，長期休暇中の課題図書として読ん

でいることに起因する。高１生では０冊が圧倒的に多い。数学や科学関係の図書にほとんど触れることがない実態が示された。本校の高１では，外部入学者と内部進学者の間ではっきりした違いがでている。外部入学者が「高校への数学」「解法のスーパーテクニック」「IQ150への道」などハウツー物や参考書をあげているのに対して，連絡進学者は「新科学対話」「フェルマーの定理が解けた」「統計でうそをつく法」「パラドックスの世界」「アインシュタインが考えたこと」「秋山仁のおもしろ数学発想法」「若き数学者のアメリカ」など内容的に広がりがあるのが特徴である。公立のＢ校では「中学の数学（図形）が６時間でわかる」「いろいろな高校の過去問題」「チャート式問題集」「佐藤のあすなろ数学」「数学１Ｂが面白いほどわかる」などの問題集や参考書系があがる。

【設問12】あなたにとって，数学を学習する意味は何だと思いますか？

（複数回答可）

		中１	高１	A	B	C
1	将来役立ちそうだから	34.1	21.9	18.4	22.0	13.2
2	問題を解くのが楽しいから	55.3	30.6	26.4	35.6	15.2
3	考え方・理論がきれいだから	32.5	28.8	8.0	13.3	17.2
4	教養だから	19.5	28.1	24.1	13.3	12.6
5	授業（受験）があるから	28.5	50.6	49.4	49.7	36.4
6	その他	5.7	11.3	9.2	0	5.3
	無回答		2.5	2.3	2.2	

［分析と考察］

① 「授業（受験）があるから」の数値が目立つ。センター試験等入試に数学があることが学習する意味と捉えている様子が窺える。また，受験に関係なくても，学校の授業があるからと受け身的に数学の学習を考えている傾向が見られる。

② 数学を積極的に捉えるという意味の「問題を解くのが楽しいから」の数字が，本校，Ａ校，Ｂ校では30％前後ある。生徒の記述を見ると苦労して問題が解けた時の達成感や充実感に喜びや面白さを感じているようである。

この数値は，そのことを象徴していると思われる。授業の教材や内容を考えるときの参考になるであろう。

特に，Ｂ校の自宅学習時間が多いこと（設問７，設問９）は，数学を解く楽しさと関連があるではないか。

③ 「問題を解くのが楽しいから」に比べて「考え方・理論がきれいだから」の低さが目立つ。数学の問題を解く楽しみを感じているが，解き方や考え方についてはあまり意識していない様

子が窺える。問題を解くことだけにとらわれて，求めた答えや数式が表している意味や関係等を深く考えていないようである。

授業の中で，１つの問題に対して，いろいろな解法を考えることによって問題の捉え方の違いをしめしたり，数式の意味や関係について，考えさせることが重要である。

④　Ｃ校では，複数回答でなく，１肢選択したようである。約40%の生徒が「授業（受験）があるから」を選択している。この数値は，複数選択の他の高校と目立った違いではないと考えられる。それ以外の選択肢に対しては，数学を学習する意味がほぼ等しく分かれている。

⑤　本校で，中１と高１を比較すると積極的に数学を学習する意味を捉えている生徒が高校になると減少し，進んで学習することが少なくなるようである。このことは，一般に中学から高校に進むにつれて見られる意識の変化と思われる。

【設問13】数学は，どのような点で役に立つと思いますか？

（複数回答可）

		中１	高１	A	B	C
1	将来仕事をする上で，数学の知識が役に立つ	25.2	17.5	26.4	20.0	20.3
2	将来仕事をする上で，数学の考え方が役に立つ	46.3	36.3	23.0	33.3	27.1
3	物事を論理的に考える力がつく	53.7	55.6	21.8	33.3	33.1
4	役に立つことはあまりない	8.9	22.5	36.8	31.1	15.3
5	その他	4.1	6.9	4.6	2.2	4.2
	無回答		3.8	5.7	6.7	

［分析と考察］

①　役に立つ点として「論理的に考える力」の数値がＡ校以外で多いのが目に付く。特に，本校の55.6%が目立つ。数学では具体的な問題等を扱うが，その数学的な知識よりも問題の扱い方や解法での論理の運び方について評価していることが窺える。別なアンケート＊によると，「数学Ｉ」について78%の教師が数学的な考え方・方法という点で必要であると答えている。「数学の考え方が役に立つ」の数字を含めて考えると，生徒も数学に対して同じことを期待しているようである。数学のどのような考え方が実際に使われるのか，また，数学で身につけることができる論理的な力とは何かを分析・検討してみることが，今後のカリキュラムを考えるうえで重要になる。

②　「数学の知識が役に立つ」については，現時点で自分の進路（理系・文系）を決めている生徒数に関係しているのではないか。

これについては，更に調査をしなければわからないことである。

③　C校では複数回答でなく，1肢選択したようである。数学が何らかの意味で将来役に立つと考えている生徒が80%近くいることになる。これを設問12の回答と比較して考えると決して受験だけのために数学を学習しているのではないと考えていることが窺える。

他校についても「役に立つことはあまりない」と回答した生徒を除いた数値を見る限り，数学が何らかの点で役に立つと考えているようである。

＊：本校研究報告第三十三集（1993年）

【設問14】　数学に関して，「不思議だ」，「おもしろい」，「きれいだ」と感じたことがあれば，具体的に書いて下さい。

本校中1

・今まで全然違うやり方で解いていたのに，習った事を使って簡単に解けた時
・循環小数をXに置き換えて分数に直す方法
・とても難しい問題が解けるとおもしろく感じる
・図形の証明がうまくいったとき
・算数ではちょっと無理のある解き方だったが，数学ではまともにすんなり解けるようになった
・幾何のいろいろな証明をして，おもしろかった
・答えが出てくるのがおもしろい
・星形多角形はきれいだった
・球の表面積と体積
・今まで記号を使ってごちゃごちゃした計算をしていたが，Xを使った式や方程式を習って，すっきり解けるようになり，すごいなと思った
・素数の研究をして，素数のおもしろさ，不思議さがよく分った
・文章題の間題を解いていくのが推理みたいでおもしろい
・問題がどんどん解けたり，難しい間題が解けたりするとおもしろい　　他

本校高1

・分数とか無理数とか複雑に混じった計算をして答がきれいな整数になったときや，因数分解などきれいに分解したりしたときにおもしろくきれいだと感じます
・因数定理でf（1）＝0なら（x－1）で割り切れること
・証明をすっきりとできたとき，きれいだと思う
・交代式の因数分解
・図形や式の証明（3名）
・三平方の定理（色々な事に関係する，証明がいろいろある）

・パスカルの三角形
・むずかしい図形の問題などがきれいに解けたとき
・図形の問題を解く時や式がきれいに因数分解できたときなど
・証明は面白いがやっかいだ，数列は解けると美しく感じる，法則のないようなものに法則がわかると面白い
・証明された式や定理がきれい
・$0.\dot{9}$と１が等しいということがとても不思議（２）　他

B高
・複雑な式が簡単になったとき，「キレイな式だな」と感じる。
・問題を解いていて，答えがきれいに当たっていたときはうれしい，おもしろいと感じる。
・円周率が不思議だと思った。公式とかも何でだろうと思った。
・１／３は0.333・・・，１／３で　１／３×３＝１なのに，
0.333×３＝0.999・・・はなぜ？
・公式や法則がすごくきれいに出てくるとき，おもしろいと感じる。相似の「メネラウスの定理とチェバノ定理」がおもしろい。「解と係数の関係」がおもしろいと感じる。あと，黄金比が不思議に感じた。
・わからない問題を自分の力で解けたときの喜びと感動，現実と理論がかみ合う問題があること。
・難しい問題を解けたときにおもしろいと実感したことがある。（２）
・三平方での定理が不思議だと思う。　他

C高
・きれいだ
・できたときうれしい
・鶴亀算の解き方
・３角形の内角の和が180°など平面幾何
・背理法　他

(注) 記述内容全文は末尾に資料として掲載してあります。

［分析と考察］
① 本校中１，高１とも，問題が解けたときに感じると記述している者が多い。
中１では方程式などを用いて簡単に解けたときを，高１では色々な解き方の中で美しい解き方をしたときや解の美しさなども指しているようだ。

これは他の高校でも同じようであり，数学の世界の広がりが窺える。

② 具体的な題材は次の通りである。過去の学習事項，最近の学習事項，書物等からの事項など色々な題材が挙げられている。生徒が興味を持つ題材として注目したい。

中１：鶴亀算，１次方程式，連立方程式，素数，スピログラフ，合同式，
循環小数と分数，黄金比，フィボナッチ数列，パスカルの三角形，三平方の定理，星形多角形，π，球，正５角形の作図，オイラー定理，フラクタル，幾何の証明，

高１：$0.\dot{9} = 1$，合同式，無理数，図形の証明，三角形の五心，
三平方の定理，黄金比，パスカルの三角形，因数分解，交代式，因数定理，複素数，放物線，数学的帰納法，カタラン数，ヘロンの公式，確率，集合，ガウスの公式，e，フラクタル，微分法の考え，巡回セールスマンの問題，

B高：$0.\dot{9} = 1$，三平方の定理，π，メネラウスの定理，チェバの定理
２次方程式の解の公式

C高：鶴亀算，三角形の内角の和，背理法

（巻末に資料あり参照されたし）

【設問15】　現在数学に関して抱いているイメージを，一言で書いて下さい。

本校中１

おもしろい／美／進化し続ける生物／頭の体操／パズルのようなもの／楽しい／奥が深い／自然界の謎を解くすばらしい手段／謎と神秘に満ちた世界／数学は芸術だ／かっこいい／文字と図の最も不思議な学問／一般性／
面倒臭い／ひま人の考え出したたわごと／暗い／難しすぎる／つかれる／複雑だ／五里霧中でモヤモヤ／ややっこしくて，とっつきにくい／　…　他

本校高１

楽しい／エレガント／奥が深い／面白い／不思議なものだと思う／パズルのようなもの／一種の美／神秘／芸術／論理的でおもしろい／探求／数学はきれいだ／無限／巧妙／good！／趣味／考え方の世界／２つの事柄の共通性を見つけて次のステップへと進んでいくもの／
抽象的／難しい／面倒臭い／つまらない／数学を何故やるのか／恐ろしい／放心状態／悪夢／マニアックな人のする数学遊び／難解，違う世界の出来事／難攻不落／努力／頭の中でイメージできない／自分にとってまったく意味のないもの／謎／難しくて，全く生活に関係のない，一部の人にしか関わってこないようなもの／カオス／わかりにくい記号が多い／広大な大地の小さな水たまりをコツコツとつついている／　…　他

［分析と考察］

① 中１次，高１次ともに，「楽しい」「面白い」「美」「神秘」などのように，どちらかというと数学に対してのプラスイメージの記述と，「難しい」「面倒くさい」「つまらない」などのように，どちらかというとマイナスイメージに関する記述がある。数学の「好き・嫌い」あるいは「得意・苦手」の意識と関連があると考えられる。

② 全ての記述について，プラスイメージとマイナスイメージの区分けはできないので，断定はできないが，中１次に比べ，高１次の方がマイナスイメージが増えているように感じられる。また，記述内容についても，「悪夢」「放心状態」などマイナスイメージが強くなっているようにも思われる。これは，数学を嫌い，苦手と感じている生徒が増えていることと関連があると考えられる。

③ 高１次では，「数学を何故やるのか」などの，学習意義に触れた記述が目立った。数学に限らず，学年が進むにつれ，学習することの意味・意義等について考えるようになってきた結果と考えられる。

資料：

【設問14】（数学に関して，「不思議だ」，「おもしろい」，「きれいだ」と感じたこと）の，回答一覧。）

本校中１

・鶴亀算
・公式を使うと，答えがすぐ，きれいにでてくるのが不思議だった
・今まで全然違うやり方で解いていたのに，習った事を便って簡単に解けた時
・コンパスと定規だけで，正五角形が描けること
・ｎ次式
・循環小数をXに置き換えて分数に直す方法
・とても難しい問題が解けるとおもしろく感じる
・図形の証明がうまくいったとき
・算数ではちょっと無理のある解き方だったが，数学ではまともにすんなり解けるようになった
・合同式で，いろいろなタイプの問題が解けることをおもしろいと思った
・関数を勉強している時に，ａ，ｂ，ｃなどだけで式を作っていくと，あざやかにできてきれいだと感じた
・幾何のいろいろな証明をして，おもしろかった
・答えが出てくるのがおもしろい
・今までに学習したことを応用した図形等を見て（作って）きれいだと感じることがある
・幾何の証明で，小学校まで公式としてだけ覚えてきたのに，どうしてかが分っておもしろかっ

た
・答えの出し方が楽しい，ひらめきの必要性は難しい
・オーム貝やケヤキの木など自然のものにフィボナッチ数列（黄金比）がかくれていること
・星形多角形はきれいだ
・鶴亀算の仕組みが不思議，方程式がおもしろい，角を求める問題がおもしろい，スピログラフがきれい
・球の表面積と体積
・今まで記号を使ってごちゃごちゃした計算をしていたが，Xを使った式や方程式を習って，すっきり解けるようになり，すごいなと思った
・代数の合同式は，意外に応用性が高かったのがおもしろかった
・素数の研究をして，素数のおもしろさ，不思議さがよく分った
・数と数の関係がきれいだった
・素数について
・代数は小学校の算数と違い，公式が多くなったので，なぜこうなるのか色々不思議だと思うことが多くなった
・文章題の問題を解いていくのが推理みたいでおもしろい
・合同式で，ものの値段から何匹買ったかを出す方法がおもしろく，不思議だった。また，スピログラフの歯数と花びらの数の関係も不思議で楽しかった
・問題がどんどん解けたり，難しい問題が解けたりするとおもしろい
・公式などで難しいものが簡単に解けるところ
・星形図形の角度
・パスカルの三角形が不思議，連立方程式はきれいに解けてきれいだ
・素数が不思議だと感じた，図形をかいていてきれいだと感じた
・オイラーの定理
・ジュリァ集合，マンデルブロー集合は美しい，パイも美しく，おもしろい，素数もおもしろい
・今まで算数で苦労したことが，数学になると簡単に解けてしまうのでおもしろい
・ピタゴラスの定理がとてもうまくできていること
・考えぬいて解くことが楽しいが，一度面倒だと思うとやりたくなくなる
・図形でxを求める問題がおもしろいと思った (2)
・すべてにあてはまるようにできている公式がとても不思議だ・行きづまってしまったとき，発想を変えたらすぐできたことがおもしろいと思った
・数学の中でも，証明がとてもきれいだなあと思う
・難しい問題が解けると，気持ちがすっきりする
・パズルをするときの答えがわかったときにおもしろい

・合同式の性質がおもしろい
・図形がおもしろい
・黄金比，ａ，ｎなどの文字をおくことによって，いろんな数が出せるのが感動した
・代数できれいに簡単に解けるというのがおもしろいと思う
・因数分解がおもしろい
・夏休みの宿題で作ったもの，本で読んだ９の性質
・何でこうきちっと出てくるか不思議だ，解くのがおもしろい・幾何で，分っている条件がほとんどないのに，へんなところの角度や長さがわかること
・とてもなやんだ問題が解けるとおもしろい
・球の体積，表面積の求め方を不思議と思った
・公式をつかったとき，全部ぴったりあうとおもしろい
・１つの答えを出すのに全く違う解き方がある点，少し工夫するだけで非常に美しく解ける点
・数学は他の科目とは違って，答えが１つしかないのできれいであると思います。１つの答えを追求するのがおもしろいです
・星形多角形の角がみごとにわりだせるところで，おもしろく，きれいだと思った
・合同式の利用，互いに素な約数の求め方，星形やうずまき形多角形の内角の総和，95年度のセンター試験の問題が関数で解けた

本校高１
・分数とか無理数とか複雑に混じった計算をして答がきれいな整数になったとき感動した
・方程式をきれいに整理できたとき
・因数分解などきれいに分解したりしたときにおもしろくきれいだと感じます
・因数定理でf（1）＝0なら（x－1）で割り切れること
・複素数平面に関しての話が不思議だ
・三角関数の話は面白かった
・放物線
・確率，統計，座標幾何
・図形について
・証明をすっきりとできたとき，きれいだと思う
・黄金比　補助線
・難しそうな問題が解けたとき
・数式がうまくつながったとき。難しい問題の解き方が見つかったとき
・方程式を初めて学んだとき
・交代式の因数分解

・図形や式の証明（３名）
・数学的帰納法の考え方
・三平方の定理（色々異な事に関係する，証明がいろいろある）
・黄金比
・円
・ヘロンの公式
・パスカルの三角形
・パスカルの三角形と組合せの関係
・複素数は不思議
・ｅについて
・論理，代数，ガウスの公式
・関数のグラフ（多様に変化すること）が不思議
・１点における変化率という微分法の考え方
・難しい問題を解いているとき面白いと感じる
・問題が解けたとき（２名）
・三角関数，方程式，複素数，証明など何の役に立つのかわからない
・面白いと思ったことはやはり答えが合っているという快感を味わったときに感じる。特に，方程式で代入して成立したときに，非常に快く思った
・方程式が解けた時
・方程式は，算数とは違って，式に意味があるわけではない。それなのに方程式を立てると，すぐに答えがでてくるのが不思議であり，きれいだと思った
・平方完成をすると，ｙ＝ｘ＾２＋２ｘ＋３　<=>　ｙ＝（ｘ＋１）＾２＋１=>頂点（１，－１）というふうに，関数の頂点が出ること
・$0.\dot{9}=1$～不思議，幾何に関する様々な定理～おもしろい，様々な解法をみたとき～　きれいだ
・パスカルの三角形
・証明，確率
・東大の問題の球に直線を入れる問題を解いたとき，哲学を感じた
・無限にある数
・図形の証明問題はきれいだ（２）
・式の証明（変形させたりして，工夫した考え方を要するところ），関数（立体的でないところ，円の登場）
・むずかしい図形の問題などがきれいに解けたとき
・図形の問題を解く時や式がきれいに因数分解できたときなど

・なぜ人は虚数等をわざわざ作ったのだろうか
・直角三角形が3：4：5ときれいな形をしているところ。また，無限に数が続くということもものすごく不思議
・立体の模型を作るとたのしい
・フラクタルはきれいだ　巡回セールスマン問題，合同式はおもしろい
・集合の考え方が現代数学に深く関わっていることを知って面白いと思った。抽象的な話は案外面白いと思った
・数学的帰納法とか，限られた材料で工夫すると問題が解けるのが不思議で面白かった
・いろいろな分野のつながり
・難問でも，工夫すれば簡単に解けるのがおもしろい
・数学がさっぱりと解けるとき
・たいへん厳密であります
・どうやってこれだけたくさんの公式を考えたか不思議だ
・国語と違い，１つの答えに向かって進むところがよい
・こういう勉強で本当に役に立つかなあ
・全部不思議
・証明は面白いがやっかいだ，数列は解けると美しく感じる，法則のないようなものに法則がわかると面白い
・証明された式や定理がきれい
・２次関数が色々なことに役立つことが不思議
・円周率のように不規則に続く無限小数は不思議
・無限に広がる数の世界は不思議
・無限に濃度の差があるという考え方は不思議
・グラフがきれいなとき
・鶴亀算の考え方
・色々な解き方があること
・一つの解が求まることが美しい
・我々が数を10個の記号で表すこと
・代数と幾何を関数（座標）が結びつけていること
・身のまわりのことが数学をはじめとする自然科学で解明されていくこと
・有名な定理を発見する昔の人はすごいと思う
・美は感じないが論理的思考力は身に付く
・「カタラン数」の勉強をしたとき
・ありえないことまで考えること（複素数）

・パスカルの三角形に関する様々な法則性には感動した（2）
・三角形の重心，垂心など，1点に集まるのが不思議だ
・図形であっと驚くような解法を見つけた時に不思議だと思う
・すべて
・全ての美の根元にある
・何を達成したのか分からないのに，問題を解けた時にうれしいのが不思議です
・一見解けなさそうな複雑な問題でも，結果的にきれいに解けることが不思議に感じる
・最後の解答がきれいな形になったとき「きれいだ」と感じた
・数学はとても難しいし，公式を覚えていなくては解けないなど，むかつく点もあるが，解くことはとても面白いと思う
・証明できなさそうな問題がきれいに解けるのが不思議だ
・数学は人間が作り出した学問であるにも関わらず，途中段階にあいまいな部分が存在しないという点に，数学の特異性を感じる。また，フラクタル図形のように自然界に潜む数学には興味がある
・どの分野でも，数字とわずかな記号だけで，多くの情報を表すことができるのは面白いことだと思う
・不思議だと思うときもあるが，数学が日常生活の中で，自分の中にしめる割合は，1億分の1％なので，すぐ忘れる
・2時間考えていた問題が解けたときや全くわからなかった問題の解法が華麗だったとき感動した。
・$0.\dot{9}$と1が等しいということがとても不思議（2）
・昔の人が作った有名な定理はきれいだ
・様々な普通わかりそうもないことを，数や文字を使って解決してしまうこと
・図形などをといているとき，きれいな形や角度が補助線をひくとでてくるのはおもしろいと思う
・合同式
・最初に（連立）方程式を習ったとき，ただ式をたてて数字をいじるだけで答えが出てしまうのが不思議に思った
・三平方の定理
・方程式がグラフで表せると知ったこと
・難しい図形などで簡単な解法を見つけたとき，おもしろいと感じた
・数式を図形ととらえることで現実味が増すのがおもしろい
・振り子の周期と半径の長さの関係を中学校の授業で調べたときに，2次関数のようになったのが不思議だった

・「π」というものがどうしてあるか。面積，円周の長さ，ともにこの値を使うから
・すべての数が0乗すると1になることが不思議だ
・不等式以外の全ての分野においておもしろい
・式を長くズラーと書いていくと見た感じがカッコいい
・一見かんけいなさそうなものがきれいに証明されるのがきれいだ
・授業で習ったこと
・虚数の存在が不思議だ

B高校
・複雑な式が簡単になったとき，「キレイな式だな」と感じる
・ややこしい方程式を解くよりも，証明問題で完全に証明し終わって，なおかつその答えが当たっていたときは，うれしいし，解き終わったとき，おもしろかったと思える
・長めの計算問題を解いて，その答えが合っていたとき，おもしろいと思った
・方程式を考えついた人はすごいと思った
・計算を解いていて，答えがきれいに当たっていたときはうれしい，おもしろいと感じる。
・1÷3は0.333・・・，1／3で　1／3×3＝1なのに，
0.333×3＝0.999・・・はなぜ？
・公式や法則がすごくきれいに出てくるとき，おもしろいと感じる。相似の「メネラウスの定理とチェバの定理」がおもしろい。「解と係数の関係」がおもしろいと感じる。あと，黄金比が不思議に感じた
・三平方とか円周率とか公式を発見した人はすごいと思う
・文章問題が解けたとき。また図形でこうやれば角度が出てくるとわかったとき
・自分の持っている知識を使って問題を解くのがおもしろい。とくに少しひねった問題がわかったときや解答がきれいになったときが最高にいい
・答えが出るから。→はっきりしているのでとてもすき
・いろいろな数学の公式を発見した人
・すごくむずかしいそうな問が一発で解けたときは「うれしい」とか，「おもしろい」と思う
・問題が解けたとき
・答えが必ず一つになるところがきれい
・わからない問題を自分の力で解けたときの喜びと感動，現実と理論がかみ合う問題があること
・数学がどんどん簡単になること
・数学はとても奥が深いと思った。√などの記号とか出てきてほかの科目にはない，何か不思議なものがある。関数とかも授業でやったのはほんの1部分みたいな感じがして関数みたいな問題は無限に作れるような気さえする

・昔の人は，なぜこんなむずかしいことを考えたのか
・解けないと嫌いだと思うけど解けるようになると楽しくなる
・図形の色々なことが数学で解けてしまう
・問題がうまく解けるとおもしろいと思う
・確率を出すのが
・どんな２次関数も「解の公式」で解けてしまうところが不思議だ
・数学の概念，０と１とかｘ÷０など少々矛盾を感じる。平行線も１点を通るある直線に平行な線は点の大きさや世界の果てのことを考えると色々な答えが出てくる。答えが１つになるものはおかしいと思う
・三平方の定理などの定理を考えた人たちの頭の回転力がすごい
・公式を使うと，うまい具合にいったり，少し工夫すると答えが出るところ
・１＋１＝２と言うことがとても不思議
・円周率が不思議だと思った。公式とかも何でだろうと思った
・難しい問題を解けたときにおもしろいと実感したことがある（２）
・定理が山ほどある。ミスぷりで答えが違っている。式が流れるよう
・三平方での定理が不思議だと思う
・わからなかったところが自力で解けたとき
・色々な法則は不思議だ
・公式を見ただけではどうしてそうなるのかとても不思議だが実際に考えてみるとすっきりとなるのでとても面白い。例）解の公式
・特になし（４）

Ｃ高校
・きれいだ
・論理的できれい
・できたときうれしい
・不思議
・鶴亀算の解き方
・３角形の内角の和が180°など平面幾何
・背理法
・当たり前のことをきちんと証明するのは難しい

資料：

【設問15】　現在数学に関して抱いているイメージの回答一覧

本校中１

・おもしろい（11）
・難しい（12）
・美
・奇妙
・頭が痛い
・何のためにやっているか分らない
・一般性
・進化し続ける生物
・形がはっきりしてきた
・頭の体操
・面白いが分野によっては難しい
・複雑だ（2）
・難しいものとわかりやすいものがある
・やっていることは無意味である
・今までわからなかったことがわかるので面白い
・不思議である
・パズルのようなもの
・かっこいい
・すごい（2）
・楽しい（2）
・自分が好きな科目で楽しいもの
・文字と図の最も不思議な学問
・難しい，楽しい，たまにはまることがある
・公式がわからないと解けない
・きらい
・奥が深い（2）
・論理的
・面倒くさい（2）
・応用が難しい
・不思議で面白いけどめんどくさい

・ひま人の考え出したたわごと
・楽しいけれど難しい
・内容が理解できると面白い
・謎のかたまり
・算数の方が簡単です
・五里霧中でモヤモヤ
・範囲がとてもひろがり，難しく思ったがなかなか面白いです
・算数より論理的で難しい
・計算は嫌いだ
・少し難しいが楽しい（3）
・難しいが問題を解くのは楽しい
・暗い
・好きだけど，よく分らない
・芸術
・難し過ぎる
・命令文章
・つかれる
・数学は芸術だ
・不思議な世界
・最も楽しい教科だと思います
・覚える数学は嫌だ！覚えることが多過ぎる
・数学を習って将来の何に役立つのか，今だよく分らない
・奥が無限（底なし）で，とてもおもしろい
・ふつうの存在
・自然界の謎を解くすばらしい手段（さらに世界が広がると思う）
・面倒くさくて難しい
・謎と神秘に満ちた世界，しかし，その世界を何とか理解したい
・（問題が）できれば面白い
・法則や公式にはいろいろな理由があり，奥が深い
・数学は神秘だ！
・ややっこしくて，とっつきにくい

本校高1
・理解していても本番で失敗すれば元も子もないところが嫌い。一応数学自体は好きな方

・抽象的
・勉強しなければ分からないことが多いので，真面目にやらないと大変
・たのしい
・基本的には順序だてて計算すれば解けるが，原点はひらめきである
・エレガント
・考える力をつけるためには非常に良い
・難しいが解法を一つ一つ覚えていけば何とか難問もとけるのではないかと思う
・カオス
・ゲームと理論の中間，面白いほうだね。訳の分からない数式と面白い考え方を学ぶ教科
・おもしろいが難しい
・理論は面白いけど計算は大変苦痛であります
・深い
・good！
・面白い
・不思議なものだと思う
・２つの事柄の共通性を見つけて次のステップへと進んでいくもの
・なかなか奥が深い
・パズルのようなもの
・数と式を主に扱い，それらから関数のグラフを書いたりする
・無理数や虚数など現実離れしたようなものを考えることが多いが，実は数学のそのような考え方が実際の世界でも考えられている
・取っつきにくいがやり始めたら面白い
・かたくて難しいが，よく考えるとわかるもの
・日常生活には余り役立つようなことはないが，色々なことがわかって面白い。知らなくとも支障はないが知ってみると面白いという感じ
・楽しい
・一種の美
・算数と比べるとややお堅いイメージがあるが，数をころがすのは楽しいですね
・趣味です
・数学を使った哲学
・数学の本当の楽しさではないのかも知れないが，問題が解けたときは気持ちよい
・考え方の世界
・経過より結果が大事だ
・高校になったら難しくなった（3）

・数学Cの行列が難しそうで気になる
・解くのが非常に面倒で，解ければちょっとうれしい科目
・数式ばかりが並び，他の教科より固い感じがする
・わかりにくい記号が多い
・パッと見ると難しい
・広大な大地の小さな水たまりをコツコツとつついている
・何の役に立つのかわからない
・余り好きでないが，現実問題としてやらねばならないので頑張る
・未だに2次関数等の意義がわからない。ある程度以上は必要ないのではないか
・数学者か数学を使う仕事に就きたい人だけがやればいいもの。大学に行くためにやむを得ず勉強する
・自分にとって全く意味のないものであり，それが大学に行くために必要であることは，変える必要がある
・難しい。実生活に役立たないのに受験では重要なのはおかしい。好きでない
・謎，だんだんつまらなくなってきた
・恐ろしい
・とても難しい
・式がグラフになる関数が難しい
・理解しづらい
・放心状態
・悪夢
・ひらめきや発想力を育てるためには役立つと思うが，受験のためのものは訓練暗記であり向上心も好奇心もわかない。もちろん数学の魅力に気づいている人も多々いると思うが
・自分の感覚でわかる範囲を超え，頭の中だけで作られた数学に移っている
・運動・新鮮であるが面白い教科だと思う。しかし，強制されている点が気に入らない
また，時間をかけてゆっくりと考えるヒマがないのが残念である
・神秘
・これはいい子ぶっているのではなく，本当に数学は他の教科とは違って，自分がやらされているという感じはしない。問題を解くのは，計算力が複雑すぎない限り楽しいと思う。しかし，計算力が複雑すぎると多少嫌な感じがする
・塾の数学や学校の数学は最近あきてしまった。しかし難しい問題を考えるのはとても楽しい。それでその解法が美しかったりすると美しいと思う。数学のだいごみはそこだと思う。基礎的なことは（当然といえば当然だが）つまらない
・物事を理論的に解決することは大事なことだと思うが，考え方が飛躍していって難解になって

いる
・おもしろい
・奥が深い
・難しいが，不思議でおもしろいところもあるもの
・理系の分野の学習をする上で，必ず必要になってくる
・考え方がきれいであるという印象が強い。その考え方は他のことにも応用できると思う
・巧妙だ
・むずかしくなったけれど，けっこうおもしろい
・わかるまで（慣れるまで）は，何がなんだかどうしたらいいものかわからないけど，わかるようになると何だかやっていて楽しい。わからないと，やっててつまらないし，やる気がしなくなる
・教育課程ではあまり実感しないが，数学と科学との関わりは極めて強いと思う。近年はコンピュータの普及で，我々の生活とも数学が関係してきていると思う
・文字や記号が増えて，日常生活と無縁なものになってきていて，頭を使って考えることが重要になってきている
・解くことがおもしろい。しかも点数がとれる
・とても奥が深くて，深入りしすぎると手に負えなくなるもの
・数学は，科学・技術の基礎であり，さらにそれらを発展させたものであり，これからも発展を望むには，更に数学の力が必要になってくると思います。ですから，たとえ難しくても，数学は勉強しておいた方が良いと思います
・全てを論理的に考え，解答する事が必要とされる実に巧妙な科目
・素晴らしい
・パズルを解く感じ
・できればやりたくない
・はっきりいって大嫌いです。何故やるのかわからないし，何よりもやる気がおこらない。とにかく悪いイメージばかりもっている
・算数とは違い，頭の中でイメージできない。要領だけでやっている
・内容が抽象的になっていて，ついていけないというイメージ・むずかしい（2）
・数学は学問の１つであるから他の学問とともに選択制にすべきだ
・数学は時々一体何の役にたつのかと思う時がある。例えば積分，ベクトルなどは生活の上で全く使わないし，複素数だって必要ないと思う。だから数学は教養であるとわりきっている
・やってるとつかれる
・マニアックな人のする数学遊び
・苦手だし，とけないといらいらする。計算が複雑だとめんどうくさい

・つまらない。めんどうだ。そろばんを習って暗算ができるようになった方がよっぽど将来確実に役に立つ。今も役に立つ
・難解だ
・難しい（4）
・めんどくさい（3）
・うざい
・難しくて，全く生活に関係のない，一部の人にしか関わってこないようなもの
・計算が複雑になってきている
・今までは具体的な数を使っての問題で分かり易かったのが，抽象的になってきて分かりにくくなってきた。難しくなってきた
・だんだん数じゃなくて文字を使うようになってきている
・日常との関わりがないため，なんだか受験のためにしている気がする
・つまらない
・数学を何故やるのか
・関数や不等式など授業でやる理由がよくわからない。現実から離れたことをやっている気がする
・段々抽象的になってきた。あまり面白くない
・型があってそれを覚えねばならず，つまらない。
・きらいではあるが，努力すればできないレベルまではすすんでいないと思う
・証明などは見事だと思うこともあるが，中には無理矢理論理をこじつけている所もある
・ハメられることが多い（ひっかけ問題など）。むずかしい
・色々な仕事に使われる学問
・ちょっと勉強不足だから難しい
・努力
・何回もやらないとできるようにならない
・難しい，とけた時はすごく楽しいと思う
・理系に進む上での絶対条件数学⊃理科なのか，理科⊃数学か？
・数学はおもしろいが数学の先生は，競馬を思い出す
・むずかしい勉強
・難攻不落
・むずかしい　ひたすら計算
・数学はスラスラとけると楽しいけど分からないとそのまま分からなくなって皆に遅れをとる教科だ
・難解，違う世界のでき事

・自然界における現象を証明する手段
・無限
・芸術
・計算ミス恐るべし（中学校のテストで何度計算ミスで100点を逃がしたことかを考えると恐ろしいということです）
・美しい
・計算問題をやるのが大変だと思い，またあまり将来意味がないと思うのでもっと考える問題を増やした方がよいと思う
・文字のパズル
・うざい
・図形問題はパズルに近いものがあり楽しい
・むずかしいと感じるが考え方がおもしろいと思う
・少し難しいパズルのようなもの
・むずかしい。発想が大切な部分が多いと思う
・計算や因数分解などでぬりかためられた根性でとくようなものは大嫌いだ。でも図形とかはおもしろい。わかったときの感動は大きいので楽しい
・クイズのようなおもしろさがある
・数と文字で全てが片付く
・数学はきれいだ
・探求
・文章題はせこい感じがして嫌いだが，図形は楽しい。でも結局慣れですよ
・難しいけどやりがいがある
・難しい　進むのがはやい
・急に難しくなった
・難しいが努力をして問題を解けた時はこれほど楽しい科目はない
・論理的でおもしろい

A高校
・色々な方向から物事を見ることができるようになるものだと思う
・複雑だが慣れれば面白いもの
・なかなか面白い
・思考力を上げるために数学をやっているのだと思う。しかし，無意味なことをやりすぎだと思う。もっと違ったことをして，思考力を上げることができないのかと思っている
・パズルみたいなもの

・解ければ楽しいが，解けないと本当に全くわからなくなる。読解力・暗記力も強く問われると思う
・わかれば面白い
・面白さがわかってきた
・面白いがちょっといやな感じ
・難しいが理解できれば面白い
・全体的にレベルが高くて大変だけれどもそのレベルに追いつくのがまた面白味がある
・問題が解けたときが一番うれしい
・数学に関して抱いているイメージとして限りがなく数学のすばらしさがある
・できればいろんな考え方が身について，すごく楽しい教科だと思うけど，理解しきるまでがむずかしいというイメージがある。長い式とか，みるだけで，少し引いてしまう
・数学はわかればおもしろいけど，わからなければつまらなすぎる
・パズルのようなもの
・はっきり
・知識以上に考察力が必要なもの
・簡単な問題から難しい問題まで，すべて解ければ興味をもてる教科
・柔らかく，かたく，長いようで短い
・特に感じていない
・将来絶対使わない
・少々むずかしいと思う。頭の中で考えていると，混乱してくる
・むずかしい（18）
・むずかしく，そしてややこしい
・ごちゃごちゃしている
・むずかしくはないけどできない
・簡単そうでむずかしい
・小学校から急にレベルを上げすぎているような感じがする
・普段の問題はほとんど間違えないのに，テストだけができない
・数学の考え方って，必要だとは思うけど，具体的にどんな考え方かわからない
・２次方程式で買い物をする人なんていないから，やっぱり授業や受験のためにやっている人ばかりだと思う。でも，そっち方面に進むには数学は重要だと思う。やっぱりぼくには必要ないかも知れない
・とてもややこしい。やっているうちにどんどんわからなくなっていく
・よくわからない
・実生活に複雑な式とか関数が出てくるの？

・中学校前半まで習っていたことは，社会に出て必要だと思うが，高校レベルになると，実生活で何の役に立つのだろうと思う
・複雑なもの
・めんどくさい。将来のため，役立つのを選りすぐってやってほしい
・授業がはやい。将来何の役に立つのかわからない
・論理的，理屈的で，おかたいイメージ
・面倒くさい
・頭の柔らかさが必要だ
・中学と違って途中の式を書かなくてはいけないから面倒だ
・高校入試でも国・数・英は私立でも都立でも必ず受ける科目で数学はなぜそんなに大切なんだろうと思う
・最近の数学はつまらない　確率は図形とか，あーいうおもしろいのをやってくれ
・難しいし，やること
・覚えることがたくさんあるのに，進みが速いので毎回きちんと予習復習が必要
・一気に難しくなったけれどまあ何とか理解できる
・大変
・とても難しい
・難しい。わからない
・難しいの一言
・脳が固くなる
・特になし (2)

C高校
・難しい
・ややこしい
・難しいけど神秘的
・おもしろいけれど難しい
・すっきりしていてわかりやすくて不思議なことがいっぱいあって楽しい
・奥が深そう
・かっこいい
・人間の頭の中のうずまき
・得意・不得意が分かれてしまう教科

中学・高校教育課程

筑波大学附属駒場中・高等学校

分野＼学年		中1(3)	75	中2(4)	100	中3(4)	100	高1 〔Ⅰ〕(3)	高1 〈A〉(2)	125	高2 〔Ⅱ〕(3)	高2 〈B〉(1)	100	高3 〔Ⅲ〕(4)	高3 〈A～C〉(各2)	64 各32
代数	数	整数の性質*1 正負の数	10 10	(π)*1		平方根	12		実数 複素数*2	10				(e)*1		
	式	文字と式 多項式の加減*2	10	単項式と単・多項式の乗除	10	展開 因数分解	15		展開・因数分解 多項式の除法 式の証明	15 5						
	方程式 不等式	1次方程式 連立1次方程式	12	1次不等式	12	2次方程式	12	(2次方程式・不等式)*1	(高次方程式)*3		(連立方程式・不等式の領域)*1 (指数対数・三角方程・不等式)*2				〈C〉 行列と線形計算	16
解析	関数			比例と反比例 1次関数	10 18	2次関数 いろいろな関数	15	2次関数		20 15	いろいろな関数 逆関数		15	分数・無理関数 合成関数		9
	数列								数列	20	(高次関数)*3			極限		15
	微分			(変化の割合)		(変化の割合)					整関数の微分		17	微分法		20
	積分										整関数の積分		17	積分法*2		20
幾何	平面(初等)	平行線の性質 三角形の合同 平行四辺形の性質	10 12 11	移動と作図 三角形の相似 平面図形の計量*2	8 12 5	円 三平方の定理 応用	13 10 5	三角比		20						
	(解析)			(座標) (直線の方程式)				(放物線の方程式)			図形と方程式 (直線・円)	平面ベクトル	17 17	(平面図形の求積)*3	〈C〉 いろいろな曲線 (円すい曲線,リサージュ,正葉曲線等)	16
	空間(初等)			空間図形の基礎 (位置関係・切断・投影・展開)	10											
	(解析)			空間図形の計量*3	5							空間座標 空間ベクトル	17	(立体図形の求積)*3		
確率・統計	場合の数							個数の処理		10						
	確率							確率*4		10					〈B〉確率分布	16
	統計					資料の整理 標本	8								〈B〉統計処理*4	16
総合				課題学習	10	課題学習 (テーマ学習)	10								〈A〉	32
備考		*1 数の表現，素因数分解を扱う *2 2元，2次以上も扱う		*1 平面図形の計量で扱う *2 扇形の計量，相似形の面積比も扱う *3 球の計量，相似形の体積比も扱う 平面図形の計量と一緒に扱ってもよい				*1 2次関数で扱う *2 複素数平面(数B)も簡単に扱う *3 多項式の除法で扱う *4 条件付き確率も扱う			*1 図形と方程式で扱う *2 いろいろな関数で扱う *3 整関数の微分で扱う			*1 極限で扱う *2 ニュートン法，台形・シンプソンの公式も簡単に扱う *3 積分法で扱う *4 標準偏差，相関係数等(数C)を扱う		

教育課程の主な特徴をまとめると，次のようになる。

〈中学〉

中１〈３〉→中２〈４〉→中３〈４〉

(1) 代数分野について

① 数の表現（中２），素因数分解（中３）は，まとめて中１で扱う。

② 文字式の計算については

中１で，多(単)項式±多(単)項式（含中２）

中２で，多(単)項式×単項式，多(単)項式÷単項式(中３)

中３で，展開(多項式×多項式)，因数分解

をそれぞれ扱う。

③ 連立方程式（中２）は，中１で１次方程式に続いて扱う。

(2) 解析分野について

① 比例と反比例（中１）は，中２で１次関数の前に扱う。

(3) 幾何分野について

① 平行線の性質（中２），三角形の合同（中２），平行線の性質（中２）は，中１で扱う。

② 平面図形の計量として，扇形の面積（中３），相似図形の面積比（中３）は，中２であわせて扱う。

③ 空間図形の計量として，球の表面積，体積（中３），相似図形の体積比（中３）は，中２であわせて扱う。

④ 空間図形の基礎（中１）は，中２で扱う。

(4) 確率・統計分野について

① 資料の整理（中２）は，中３で標本とあわせて扱う。

② 確率（中３）については，高校（数学Ⅰ）で扱う。

〈高校〉

（高１） →	（高２） →	（高３）～すべて選択
数学Ⅰ〈３〉	数学Ⅱ〈３〉	＊数学Ⅲ〈４〉
数学Ａ〈２〉	数学Ｂ〈１〉	＊数学Ａ〈２〉
		＊数学Ｂ〈２〉または数学Ｃ〈２〉(同時開講)

(全体を通して)

① 高１の数Ａは，数と式，数列を扱う。

② 高２の数Ｂは，ベクトルを扱う。

③ 高３の数Ｂは，確率分布（数Ｂ），統計処理（数Ｃ）を扱う。

④ 高３の数Ｃは，行列と線形計算（数Ｃ），いろいろな曲線（数Ｃ）を扱う。

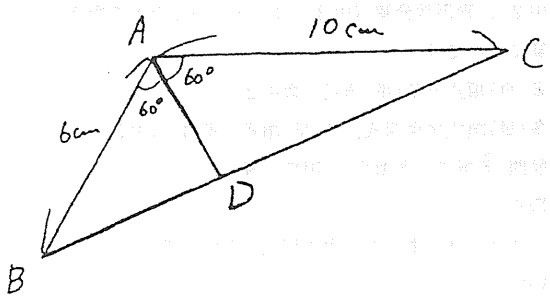
⑤ 複素数平面（数Ｂ）は，数Ⅰの２次方程式で簡単に触れる。

⑥ ニュートン法等（数Ｃ・数値計算）は，数Ⅲの積分の応用で簡単に触れる。

本校『研究報告　第34集』1994年より転載

★解答調査の調査問題とそのねらい

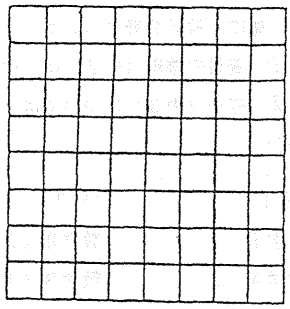
調査問題Ａ：下図のように、ＡＢ＝６㎝，ＡＣ＝10㎝，∠ＢＡＣ＝120°の△ＡＢＣで、∠Ａの２等分線とＢＣの交点をＤとする。ＡＤの長さを求めよ。
また、別の求め方があればそれも答えよ。



出題のねらい　この問題では相似の平行線と比、ピタゴラスの定理、60度･30度の直角三角形の三辺比、面積の利用、解析幾何（座標軸の設定）、三角比、余弦定理などさまざまな解法が考えられる。生徒が今までに学んだ数学の知識や技能をどのように用いて解答しているか、中学と高校で解法の広がり・深化がどう違うかを調べる。
（中２，高１で行う）

調査問題Ｂ：（１）右の図の中に正方形は大小合せて全部で何個あるか。

（２）右の図を用いた「問題」を作り、その解答を書け。
（１つでなく、できるだけたくさん作れ。）



出題のねらい　（２）の作問により、作る問題に中学と高校でいかなる違いがあるのかを調べる。生徒の発達段階によって生活経験、社会的関心、数学的知識などが当然異なるので、それらが作問の中にどう活かされているかを見たい。また、本問の（１）にどれだけ引きずられているかも注目される。（中２，高１で行う）

調査問題Ｃ：適当な正の整数を考える。各位の数の和を求め、それが２桁以上だったらさらに同じことを繰り返し、１桁になったら止める。

例　5678→5+6+7+8=26→2+6=8

1234→1+2+3+4=10→1+0=1

（１）もとの数と、求めた１桁の数にはどんな関係があるか。
また、それはなぜか。

（２）例にある２つの正の整数の１桁の数の和は、8+1=9
また、２つの正の整数の和について１桁の数を求めると、

5678+1234=6912→6+9+1+2=18→1+8=9

となり、１桁の数は一致する。このことはいつでも成り立つか。
また、和ではなく差や積ではどうか。

出題のねらい　類推や帰納的思考によって法則が発見できるか。また、それをいかに証明することができるかを調べる。とくに、中学と高校の証明についての理解の深化に注目している。（中３，高２で行う）

調査問題Ｄ：Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅ，Ｆ，Ｇ，Ｈの８人が、自分自身を含む８人のことについて、それぞれつぎの様に言っている。

Ａ：僕たちの中で少なくとも１人は正しいことを言っています。
Ｂ：僕たちの中で少なくとも２人は正しいことを言っています。
Ｃ：僕たちの中で少なくとも３人は正しいことを言っています。
Ｄ：僕たちの中で少なくとも４人は正しいことを言っています。
Ｅ：僕たちの中で少なくとも１人は間違ったことを言っています。
Ｆ：僕たちの中で少なくとも２人は間違ったことを言っています。
Ｇ：僕たちの中で少なくとも３人は間違ったことを言っています。
Ｈ：僕たちの中で少なくとも４人は間違ったことを言っています。

間違ったことを言っているのは誰か。（いない時はいないと答えよ。）
間違ったことを言っている人をどのように考えて求めたのかも答えよ。

出題のねらい　この問題も多様な解決法が考えられる。いかなる手順で答えを導き出すのか。さらにそれをどう記述するか。数学で学んだ知識や技能がいかに論理的思考に活かされるかを調べる。（中３，高２で行う）

「中・高一貫の数学カリキュラムの基礎的研究（その１）」より（平成７年）1995～