

中高一貫校の数学カリキュラムと指導法(2)

－ 高等学校学習指導要領一部改正に伴う高校数学教科書(3種)改訂内容の比較検討 －

吉 村 浩(本郷中学・高等学校教諭)

1. はじめに

1960年代以降の「中学・高等学校学習指導要領(数学)⁽¹⁾⁽²⁾」における学習項目の増減を見ると、現行の学習指導要領(中学校: '02全面実施、高等学校: '03実施)における学習項目が最も少ない。一方において「中高生の学力低下の問題」や「現行課程で発展的内容である項目・旧々課程の項目を入学試験で扱う大学⁽³⁾の出現」がある。2003.12月の中学・高等学校学習指導要領の一部改正は、「学力低下」「ゆとり教育」を懸念する世論を受ける形で、教科書の「発展」については学習指導要領を超えた内容の記述をある程度可能にした。

「中高一貫校の数学カリキュラムと指導法⁽⁴⁾」において、'06年度用検定済中学改訂教科書(1種)・検定外教科書(3種)について、「中学課程のはじめ規定」外の内容比較調査を行った。この結果、2006年度から可能になった中学校学習指導要領に示されていない内容の「発展」というかたちでの脚注・章末・巻末配置の数は、調査対象の検定済中学改訂教科書⁽⁵⁾で、数量分野で20、図形分野8に上った。また、3種の検定外教科書⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾が共通して取り上げている「はじめ規定」外の内容は、上にあげた項目以外に「連立1次不等式」「球の表面積と体積」「2つの円」等の十数項目があった。さらに、各高校において入試問題作成や高校入学後指導の際、どのような用語に配慮が必要か(yについて解く、定義域・値域、中線・・・等)についての一覧表を作成し、高校数学への接続と関係する指導上の留意点をまとめた。

これを受ける形で本年度、'03実施である現行課程(数学)(数学A)について、現行('06年度まで)の高等学校教科書と'07年度用高等学校改訂教科書(各3種)についての比較調査を行った。目的は以下の2つである。

今回の改訂において、高等学校教科書の、どの部分が、どの程度に変化したのかについて、比較検討を行い、その特徴を整理すること。

の結果を各中学・高等学校が中高一貫の数学カリキュラムをより合理的に設計するための基本資料として提供し、共有化すること。

調査対象書籍は以下の通りである。

「数学 010」「改訂版 数学 030」「数学A 010」「改訂版 数学A 030」⁽⁹⁾ 数研出版

「数学 001」「数学 021」「数学A 001」「数学A 021」⁽¹⁰⁾ 東京書籍

「数学 007」「数学 改訂版 027」「数学A 007」「数学A 改訂版 027」⁽¹¹⁾ 啓林館

2. 高等学校用改訂版教科書(3種)に共通する変化

(1) 高等学校学習指導要領における「発展的な内容」の位置づけの変化

高等学校学習指導要領、第2章、第4節「数学」、第3款「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取り扱い」の「2 内容の取扱いに当たっては、次の事項に配慮するものとする。」において、「(3) 各科目の内容の取扱いのうち内容の範囲や程度等を示す事項は、当該科目を履修するすべての生徒に対して指導するものとする内容の範囲や程度を示したものであり、学校において必要がある場合には、この事項にかかわらず指導することができること。」を新たに加える一部改正が行われた(2003年12月)。

これに伴い、2007年度から使用される高等学校数学科用文部科学省検定済教科書では「発展」として、「現行の学習指導要領でそれ以前のものから削られたもの」、「学習指導要領のはじめ規定にかかわるもの」、「学習することによって本文の内容をより深く理解できるもの」を精選して取り上げることが可能になった。

(2) 改訂版教科書における「発展的な内容」の扱われ方の変化

(数学) (数学A) で扱われている「発展的な内容」の、改訂前・改訂後の変化について、3種の教科書⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾の比較対照表(表1)を作成した。これを用いて変化の内容を見る。

3種の教科書の中で共通して扱われている「発展的な内容」

該当内容((表1)の)の改訂前 改訂後の比較を行うと、(数学)では3 12、(数学A)では0 10と大幅に増加している。

「グラフの平行移動」等の改訂前からあった内容に加わる形で、改訂後は(数学)では「複2次式の因数分解」「2重根号」「絶対値を含む不等式」「グラフの対称移動」「放物線と直線の共有点」「2次方程式の解の存在範囲」「ヘロンの公式」ほか計12項目、(数学A)では「重複を許して取る組合せ」「三角形の垂心・傍心」「メネラウス・チェバの定理」ほか計10項目が共通して取り扱われている。

別冊(教科書補充用の冊子)を含んで共通して扱われている「発展的な内容」

該当内容((表1)の)の改訂前 改訂後の比較を行うと、 以外に(数学)では0 6、(数学A)では0 2とこちらも増加している。

改訂後(数学)では「解と係数の関係」「定義域に文字を含む2次関数の最大・最小」「絶対値を含む関数のグラフ」「対称式(2・3変数)」「分数式とその計算」「方程式の整数解」の6項目、(数学A)では「3つの集合の和集合の要素の個数」「積事象の確率(条件つき確率 $P_A(B)$)」の2項目が共通して取り扱われている。

3. 高等学校用改訂版教科書(3種)それぞれの特徴と指導上の関連する事柄

'06年度までの教科書の各章・節・項のタイトルと用語(左) '07年度用改訂版教科書の変更部分とその内容(右)という形で「学習内容配列の比較対照表」(表2-1)~(表2-3)を作成した。これと(表1)とを用いて、各改訂版教科書の特徴を見る。

(1)「改訂版 数学 030」「改訂版 数学A 030」⁽⁹⁾ 数研出版

教科書の中で扱われている「発展的な内容」の変化と指導上の関連する事柄

教科書の中で扱われている「発展的な内容」の改訂前 改訂後の比較(表1)を行うと、(数学)では8 13、(数学A)では7 12と増加している。

(数学)「係数に文字を含む2次関数の最大・最小」等は従来通り教科書の例題で扱われており、従来からの安定した構成を生かしている点を意識して活用したい。また COLUMN では、平方根の近似値を実際に求める手段である「開平法」等を新たに紹介している。なお、(数学A)「三角形の垂心・傍心」「メネラウスの定理」は「練習問題・節末問題の注意」として扱われており、指導上重要と判断する場合には生徒に注意を促す配慮が必要になる。将来的には「本文」または「研究」等で扱って欲しい部分である。

その他の代表的な特徴と指導上の関連する事柄

(数学A)「三角形の辺と角の大小関係・3辺の長さの性質」は節の最後に移動し、生徒が段階を踏んで思考を行いやすい配置が図られており、教科書に沿った指導が行いやすくなっている。

(数学A)教科書の後見返しに、「中学校で学ぶ平面図形の基本事項」が改訂前・後共に掲載されている。生徒が既習事項を踏まえつつ学習を進める上で活用させたい部分である。

また、本書の特徴として、教科書とは別に、別冊(教科書と同形式の補充用冊子('06年度までのもの・'07年度用のもの))が用意されている。別冊('07年度用のもの)では(表1)の(数学)8項目(「2次方程式の共通解」等)(数学A)3項目(「式の計算と証明(連続2・3整数の積・倍数)」等)および、(表2-1)(表2-3)の内容(「2つの変数を含む式の最大・最小」「三角形の面積と(線分の長さの)比」等)も扱われている。必要に応じた形で、発展的な内容について幅広い学力の増進を図るのに有効と考える。

(2)「数学 021」「数学A 021」⁽¹⁰⁾ 東京書籍

教科書の中で扱われている「発展的な内容」の変化と指導上の関連する事柄

教科書の中で扱われている「発展的な内容」の改訂前 改訂後の比較(表1)を行うと、(数学)では6 15+5、(数学A)では3 14+3と大幅に増加している(+の項目数は巻末発展)。

(数学)「2次方程式の判別式・解と係数の関係」ではDを「2次方程式の判別式」という用語と合わせて示している。巻末発展として(数学)では「グラフの拡大・縮小」等、(数学A)では「すべて」と「ある」の否定」等を数多く取り上げ、発展的な内容についての学力の増進を図る姿勢を教科書の中で明確に打ち出している。発展的な内容を取り上げたい場合に、教科書だけで数多くの内容を指導できる点に特徴があり、これを有効に活用したい。

その他の代表的な特徴と指導上の関連する事柄

(数学A)「(参考):(三角形の)辺と角の大小関係」で、従来の「辺 角の大小」に、「角 辺の大小」「三角形の3辺の長さの関係」が定理として加えられ、辺や角の関係が定理としてより明確に整理されたことで、教科書に沿ったかたちでの指導が行いやすくなっている。

教科書の後見返しに、「中学校で学んだ基本事項」が(数学)(数学A)共に学習内容に対応する形で改訂前・後共に掲載されている。生徒が既習事項を踏まえつつ学習を進める上で活用させたい部分である。

なお、本書の大きな特徴として従来「道しるべ」(見開き2ページを用いて各章で学ぶ内容を考えるに至った人々の工夫の歩みとその意義を示し、各章の導入とするもの)があったが、今回これが姿を消した。「数学的なものの見方・考え方の良さ」とは具体的には一体どんなものなのか? が平易な言葉でかつ端的に表現されている独自性を持つ部分であるだけに、これを惜しむ現場の声も聞かれる。授業で新たな章に入る際の導入として、従来版の「道しるべ」は、大いに活用したい素材と考える。発展的内容の一部別冊化と合わせる等の工夫による「道しるべ」の復活を望みたい。

(3)「数学 改訂版 027」「数学A 改訂版 027」⁽¹¹⁾ 啓林館

教科書の中で扱われている「発展的な内容」の変化と指導上の関連する事柄

教科書の中で扱われている「発展的な内容」の改訂前 改訂後の比較(表1)を行うと、(数学)では6 16、(数学A)では6 13と増加している。

(数学)「三角形の内接円・正四面体の内接球」では、三角形の内接円の半径の考え方に止まらず、正四面体の内接球の半径の考え方と対比させる構成になっており、2次元での見方を3次元に拡張利用する考え方の有効性を生徒に実感させる素材として強調したい。

なお、「定義域に文字を含む2次関数の最大・最小」では、巻末に付録キットが用意されており、章末問題を実際に実験で確かめさせる仕組みを有効に活用したい。

その他の代表的な特徴と指導上の関連する事柄

(数学A)「三角形の辺と角の大小関係の証明」を本文から研究へと移動し、生徒が段階を踏んで思考を行いやすい配置が図られており、教科書に沿った指導が行いやすくなっている。<Beyond Math>では「車は急に止まれない(2次関数)」「バーコード(組合せ)」など現実社会との繋がりを実感させる新たな素材が取り上げられている。(数学A)教科書の後見返しに、「(中学校で学ぶ)図形のみ

とめ」が従来よりも拡充された形で掲載されている。生徒が既習事項を踏まえつつ学習を進める上で活用させたい部分である。

また、本書の特徴として、教科書とは別に、別冊（B5サイズのサブテキスト）を用意している。別冊では（表1）の（数学）5項目（「方程式の整数解」は「整数問題」として「証明（6の倍数である）」と合わせて扱う）、（数学A）2項目および、（表2-2）の内容（「（整式の）約数・倍数」等）他が多く扱われている。必要に応じた形で、発展的な内容について幅広い学力の増進を図るのに有効と考える。

4. まとめ

2003年12月の学習指導要領の一部改正に伴う「高校数学教科書（3種）改定内容の比較検討」によって、次の2つの変化を確認することができた。

1つ目の変化は、「発展的な内容」の位置づけの変化に伴う高等学校教科書⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾の改訂前（改訂後（'07年度用））の「発展的な内容」共通項目数の大幅増である。具体的には、以下の通りである。

3種の教科書の中で共通して扱われている項目数では、（数学）3 12、（数学A）0 10

別冊を含んで共通して扱われている項目数では、以外に（数学）0 6、（数学A）0 2であった。これに伴い学習指導上の改善が可能になる事柄から代表的なものを2例挙げる。「放物線と直線の共有点」が中学校教科書改訂⁽⁵⁾に呼応する形で今回（数学）で復活した。これによって（数学）「円と直線の共有点」への接続がより段階を踏んだ自然なものになった。（数学A）では「メネラウス・チェバの定理（図形の基本性質から証明する）」が3種教科書で共通して扱われた。やはり旧課程内容の復活である。これによって（数学B）「ベクトル」において、単なる解法テクニックの比較ではない形で、ベクトルと平面図形のそれぞれの考え方の良さを教科書に沿った形で学ぶことが可能になった。

2つ目の変化は、各教科書が、コラム・参考・Beyond Math・巻末付録キット等を数多く補充する形で、「数学的なものの見方・考え方の良さ」を「身の回りの現象・技術」や「観察・実験」と結びつけて伝えるための素材提供により力を入れている点（（表2）参照）である。

これらの試みが、今後各教育現場でどのように活用されるのか、また'08年度用高等学校改訂教科書（数学）（数学B）（数学C）における内容の扱われ方にどのように接続されていくのかを注目したい。

最後に、本調査にあたっては多くの関係者の方々のご協力を頂戴した。厚く御礼申し上げたい。

< 参考文献 >

- (¹) 文部省 (各告示年) 『中学校学習指導要領』
- (²) 文部省 (各告示年) 『高等学校学習指導要領』
- (³) 京都大学 (2005) 平成19年度入学者選抜における学力検査実施教科・科目等について
- (⁴) 吉村浩 (2006) 中高一貫校の数学カリキュラムと指導法
- 3種の検定外教科書 (中学課程内容を含む部分) の特徴についての比較調査 -
平成17年度在京委託研究報告書、平成18年度全国私立中学高等学校数学教育研修会資料、日本私学教育研究所
- (⁵) 杉山吉茂・俣野浩ほか (2005検定済) 『新編 新しい数学1・2・3』 東京書籍
- (⁶) 岡部恒治ほか (2006) 『改訂版 体系数学 ・ <代数編> <幾何編>』 数研出版
- (⁷) 大森隆夫ほか (2004) 『精解中学数学 <代数編> <幾何編>』 学習研究社
- (⁸) 南風原朝和・岡本和夫・小関熙純ほか (2006) 『システム中学数学 ・ 』 啓林館
- (⁹) 加藤順二ほか (2002検定済) 『数学 010』、川中宣明ほか (2006検定済) 『改訂版 数学 030』、
川中宣明ほか (2002検定済) 『数学A 010』、坪井俊ほか (2006検定済) 『改訂版 数学A 030』 数研出版
- (¹⁰) 飯高茂・松本幸夫ほか (2002検定済) 『数学 001』、(2006検定済) 『数学 021』、
飯高茂・松本幸夫ほか (2002検定済) 『数学A 001』、(2006検定済) 『数学A 021』 東京書籍
- (¹¹) 山本芳彦ほか (2002検定済) 『数学 007』、宮西正宣ほか (2006検定済) 『数学 改訂版 027』、
山本芳彦ほか (2002検定済) 『数学A 007』、宮西正宣ほか (2006検定済) 『数学A 改訂版 027』 啓林館

表1 高等学校数学(改訂)教科書における「発展的な内容*」の扱われ方の「変化」 比較対照表
 (*「高等学校学習指導要領」との比較)

3種の教科書('07年度用)で扱われている

発展的な内容の中で

:教科書の中で共通して扱われている発展的な内容

:(別冊)を含んで共通して扱われている発展的な内容

扱われ方の分類… +:追加, -:削除, :継続

発:発展, 研:研究, 参:参考

応例:応用例題, 例:例題

教科書	発展的な内容 ゴシックは新たに共通扱いとなったもの	扱われ方の分類			*の部分に対する 補足説明
		S(数研出版) (別):別冊	T(東京書籍)	K(啓林館) (別):別冊	
数学	複2次式の因数分解	+発	+発	+発	(T) 2次方程式の判別式:用語として使用 (S) 発展 研究 (K) 補充 研究 (S) 発展 研究 (K) 補充 研究 (S) 教科書の応用例題(継続) (T) 教科書の例題(継続) (K) 付録キット(追加) (S) $y= x-1 $ は教科書(追加) (S) 教科書の応用例題で放物線問題として(継続) (T) 教科書の例題(追加) * 2因数・それらの積の正負の表 を用いた説明 (K) $\sin 240^\circ, \cos 240^\circ, \tan 240^\circ$ * $a=b$ の二等辺三角形, $C=90^\circ$ の直角三角形 等 (S) 三角柱の内接球として(継続) (K) 正四面体の内接球との対比 (T) 巻末発展:ブラマグバタの公式を導く * 2次関数のグラフはすべて相似: $y=f(x)$ を原点中心にk倍 $y=kf(x/k)$
	2重根号	+発	+発	+発	
	絶対値を含む不等式	+研	参	+研	
	解と係数の関係	(別)	+発*	(別)	
	グラフの平行移動	研*	参	研*	
	グラフの対称移動(x軸, y軸, 原点)	研*	+参	研*	
	係数に文字を含む2次関数の最大・最小	応例*		研	
	定義域に文字を含む " の最大・最小	(別)	例*	+付録*	
	放物線と直線の共有点	+発	+発	+発	
	絶対値を含む関数のグラフ	(別)*	参	(別)	
2次方程式の解の存在範囲	応例*	+例*	研		
・2次不等式の因数分解による解法*		+参	-		
・360°までの三角比	(別)		+発*		
・三角形の形状*			+発		
・三角形の内接円と面積	応例*	+発	+発*		
円に内接する四角形の面積	応例	+例*	+例		
ヘロンの公式	+発	+発	+発		
体積:半球=円柱-円錐	COLUMN	参	本文		
球:体積と半径から表面積を導く	COLUMN	本文	本文		
対称式(2・3変数,基本対称式で表す)	(別)	+巻末発展	(別)		
分数式とその計算	(別)	+巻末発展	(別)		
・グラフの拡大・縮小*		+巻末発展			
方程式の整数解	(別)	+巻末発展	(別)		
・2次方程式の共通解	(別)				
数学A	3つの集合の和集合の要素の個数	(別)	+発	+発	(T) 拡充 (K) $nHr=n+r-Cr$ まで (S) $(K)!$ (同じものを含む順列)を用いて (T)(K) 余事象の確率の利用例として(コラム的な内容) (T)(コラム的な内容) (S) 節末問題の注意として (S) 練習問題の注意として (T)(K) 傍接円 (S) 節末問題の注意として (T) チェバの定理の逆も扱う * 三角形のO外心・G重心・H垂心(GH=2OG) (S) 節の最後に移動 (T) 角 辺:「定理」(追加) (K) 本文 研究に移動 (S) 節(三角形の性質)の最後に移動 (T)「定理」の扱いにする (K) 本文 研究に移動
	・部屋割り論法(鳩の巣原理)	COLUMN	+参		
	$C_n^0, C_n^1, \dots, C_n^{n-1}, C_n^n$ とパスカルの三角形	本文	+本文	+研	
	重複を許して取る組合せ	+研	参*	+発*	
	$(a+b+c)^n$ の展開式	研*	+例	例*	
	積事象の確率(条件つき確率 $P_A(B)$)	+発	+巻末発展	(別)	
	・クラスの中で同じ誕生日の人がいる確率		+参*	Colum*	
	・宝くじの期待値		+参		
	三角形の垂心	注意*	+本文	本文	
	三角形の傍心	+注意*	+参*	+Colum*	
	メネラウスの定理	+注意*	本文	+研	
	チェバの定理	+研究	本文*	+研	
	・オイラー線*			+研	
	三角形の辺と角の大小関係	本文*	+参*	研*	
	(辺 角, 角 辺) を「定理」として	本文*	+参	本文	
三角形の2辺の和と差 を「定理」として	本文	+本文*	研		
方べきの定理の逆 を「定理」として	(別)		(別)		
・証明(連続2整数・3整数の積・倍数)	(別)	+巻末発展			
・「すべて」と「ある」の否定	(別)	+巻末発展			
・九点円の定理		+巻末発展			

表 2 - 1 学習内容配列の比較対照表 高等学校数学 < 数学 >

記号の説明 平成 18 年度まで… + : 発展的な学習内容
 変化… 発展・研究・参考: 新たに加わった発展的な学習内容、同: 発展的内容が保持されているもの、+ : 新たな説明・例・例題

S (数研出版)			T (東京書籍)			
平成 18 年度まで			平成 19 年度用			
発展的 内容	「数学」(数 010) (主な用語:ゴシックのもの(ほか))	変化	発展的 内容	「数学」(数 001) (主な用語:ゴシックのもの(ほか))	変化	
	第 1 章 方程式と不等式 第 1 節 式の計算 1 多項式 (単項式, 多項式, 項, 整式, 同類項, 係数, 次数, n 次式, 降・昇べきの順) 2 多項式の加法・減法と乗法 ((加法・減法) 累乗, n 乗, 指数, (指数法則), (展開の公式)) 3 因数分解 (因数分解, 因数, (因数分解の公式), (いろいろな方法)) 第 2 節 実数 4 実数 (整数, 有理数, 有限・無限小数, 循環小数, 実数, 無理数, (四則), 数直線, 原点, 座標, 絶対値, $ a $) + < COLUMN > 実数 5 平方根 (平方根の性質, (平方根の公式), (分母の有理化)) 第 3 節 1 次不等式と 2 次方程式 6 1 次不等式 (不等式, 左・右・両辺, 解, 解く, (不等式の性質), 移項, 1 次不等式, 連立不等式, 解く, (絶対値を含む方程式・不等式)) 7 2 次方程式 (2 次方程式, (因数分解・平方根を利用した解法), 解の公式(2 種), (実数解の個数), 重解)	発展 同 発展 研究 + +	発展 同 研究 + +	第 1 章 数と式 1 節 式の計算 1 整式 (単項式, 次数, 係数, 多項式, 項, 整式, 同類項, 整理する, 次数, n 次式, 定数項, 降・昇べきの順) 2 整式の加法・減法・乗法 (累乗, n 乗, 指数, 指数法則, 展開する, (乘法公式)) 3 因数分解 (因数分解, 因数, (因数分解の公式)(因数分解の工夫)) 2 節 実数 1 実数 (自然数, 正・負の整数, 有理数, 既約分数, 有限・無限小数, 循環小数, 無理数, 実数, 数直線, 原点, 座標, 絶対値, $ a $) 2 平方根を含む式の計算 (平方根, (積と商の平方根), 分母の有理化) 2 章 方程式と不等式 1 節 1 次不等式 1 不等式とその性質 (不等式, 左・右・両辺, 解, 解く, (不等式の性質)) 2 1 次不等式の解法 (移項, 1 次不等式) 3 1 次不等式の応用 (連立不等式, 解, (絶対値を含む方程式・不等式)) + < 参考 > 絶対値を含む不等式 2 節 2 次方程式 1 2 次方程式の解法 ((因数分解・平方根による解法)) 2 解の公式 (解の公式(2 種)) 3 2 次方程式の実数解の個数 (実数解, 重解, 異 2 実解をもつ定数 k の範囲(1 次不等式)) 4 2 次方程式の応用 3 章 2 次関数 1 節 関数とグラフ 1 関数 (y は x の関数, f(a), 関数 f(x) の値, 座標,	発展 発展 同 同 + 発展	たすき掛け ・二重根号 $\sqrt{3-\sqrt{5}}$ まで ・複 2 次式の因数分解 x^4+x^2-2 x^4+3x^2+4 $4x^4-8x^2+1$ 1 解から定数 k・他の解を決定 ・ 2 次方程式の判別式・解と係数の関係 (2+ 2 の値, 実係数の範囲で因数分解)
	第 2 章 2 次関数 第 1 節 2 次関数とグラフ 1 関数とグラフ (関数, $y=f(x)$, 関数 f(x), f(a), 値, 定義域, 値域, 座標, P(a, b), 座標平面, 第 1・2・3・4 象限, グラフ, 1 次関数, 直線 $y=ax+b$, 直線の方程式, 最大値・最小値, (日常生活の中に見られる関数)) 2 2 次関数のグラフ (放物線, 軸, 頂点, 下・上に凸, y 軸, 原点, 平行移動, 直線 $x=p$, (平方完成), 放物線の方程式, 放物線の平行・対称移動(x 軸・y 軸・原点)) + < 発展 > グラフの移動 (平行・対称移動)	研究 + + 研究	発展 同 研究 + +	関数 (y は x の関数, f(a), 関数 f(x) の値, 座標,	同 同 + 発展	関数 (y は x の関数, f(a), 関数 f(x) の値, 座標,

表 2 - 2 学習内容配列の比較対照表 高等学校数学 < 数学 ・ A >

K (啓林館)			K (啓林館)		
平成 1 8 年度まで		平成 1 9 年度用	平成 1 8 年度まで		平成 1 9 年度用
発展的 内容	「数学」(数 007) (主な用語:ゴシックのもの(ほか))	変化 同 発展 + 発展 改 研究	発展的 内容	「数学 A」(数 A 007) (主な用語:ゴシックのもの(ほか))	変化 + 発展 研究 +
	<p>第 1 章 数と式</p> <p>1. 整式</p> <p>1 整式(単項式,係数,次数,多項式,項,整式,次数,n次式,定数,定数項,同類項,降べきの順)</p> <p>2 整式の加法・減法</p> <p>3 整式の乗法 (指数,累乗,指数法則,展開する,乗法公式)</p> <p>4 因数分解(因数分解,因数,因数分解の公式,やや複雑な因数分解)</p> <p>2. 実数</p> <p>1 自然数,整数,有理数 (自然数,整数,有理数,有限,無限小数,循環小数)</p> <p>2 実数(無理数,実数)</p> <p>3 実数と四則計算(四則演算)</p> <p>4 絶対値(絶対値, a)</p> <p>5 平方根(平方根,根号,平方根の積と商,分母を有理化する,式の値)</p> <p>第 2 章 方程式と不等式</p> <p>1. 2次方程式</p> <p>1 2次方程式 (2次方程式,解,方程式を解く,平方完成する,(因数分解・平方根による解法))</p> <p>2 解の公式 (重解,解の公式(2種))</p> <p>3 2次方程式の応用</p> <p>2. 不等式</p> <p>1 不等式 (xについての不等式,不等式の基本性質)</p> <p>2 1次不等式 (1次不等式,不等式の解,不等式・連立"を解く)</p> <p>3 絶対値と方程式・不等式</p> <p>第 3 章 2次関数</p> <p>1. 関数とグラフ</p> <p>1 関数 (yはxの関数, $y = f(x), f(a)$, 値,定義域,値域,座標, $P(a, b)$, 座標平面,第1・2・3・4象限,(関数 $f(x)$ の)グラフ,最大値,最小値,いろいろな関数)</p> <p>2 2次関数のグラフ (放物線,軸,頂点,下・上に凸,平行移動,軸は直線 $x = p$, (平方完成), 放物線 $y = ax^2 + bx + c$, 放物線の方程式, $y - q = a(x - p)^2 + b(x - p)$)</p>	<p>第 1 章 方程式と不等式</p> <p>1. 整式</p> <p>Column ($(10n+5)^2 = 100n(n+1) + 25$ 乗法公式利用で かけ算を暗算できる)</p> <p>・ 複 2 次式</p> <p>$x^4 + x^2 + 1$ $x^4 + 4$ 組み合わせ $x(x+1)(x-1)(x+2) - 24$</p> <p>2. 実数</p> <p>Column n (分母の有理化で概数計算が楽になる)</p> <p>・ 2 重根号 $\sqrt{3 - \sqrt{5}}$ まで</p> <p>3. 不等式</p> <p>Column n (40人クラスで3名当選, A君は何票必要か?) $\frac{40-x}{3}$ より $x > 10$ で1票</p> <p>・ 絶対値を含む不等式</p> <p>4. 2次方程式</p> <p>Column n (図を使って2次方程式を解く:フーリスミ) <Beyond Math> 美しい比(黄金比) $x-1 = 2x-1 = x-2$</p> <p>参考 <別冊> 高校サブテキストとして (数学・A) 1. 因数分解 ~ 2.2. 整数問題を扱っている。 改訂版の内容以外の代表的なものを列記する。</p> <p>2. 約数・倍数 3. 対称式 4・5. 連立方程式 9・10. 2次方程式の解と係数の関係 14. 絶対値記号のついた関数のグラフ 15. 三角形の形状 19. 条件つき確率 21. 三角形の五心 22. 整数問題 24. 分数式の計算</p> <p>第 2 章 2次関数</p> <p>1. 関数とグラフ</p>		<p>第 1 章 個数の処理</p> <p>1. 集合</p> <p>1 集合とその表し方 (集合,要素, \in 有限集合,無限集合,含まれる,部分集合, \cap, \cup, \setminus, \bar{A}, \emptyset, 等しい, $=$)</p> <p>2 共通部分・和集合・補集合 (共通部分, \cap, 和集合, \cup, 空集合, \emptyset, 全体集合, 補集合, A, 補集合の性質, \bar{A}, モルガンの法則)</p> <p>3 集合の要素の個数 ($n(A)$, 集合の要素の個数)</p> <p>2. 場合の数</p> <p>1 場合の数(場合の数,辞書式,樹形図)</p> <p>2 和の法則(和の法則)</p> <p>3 積の法則(積の法則,(正の約数の個数))</p> <p>3. 順列</p> <p>1 順列(順列, nPr, 順列の数,階乗, $n!$)</p> <p>2 いろいろな順列(円順列,重複順列)</p> <p>4. 組合せ</p> <p>1 組合せ(組合せ, nCr, 組合せの数, nCrの性質(2式),(組分け))</p> <p>2 同じものを含む順列(同じものを含む順列の数)</p> <p>5. 二項定理</p> <p>1 パスカルの三角形(パスカルの三角形)</p> <p>2 二項定理(二項定理,二項係数,一般項,指数,指数法則, nCrの性質(2式),二項定理の応用, $2n$)</p> <p>例題: $(a+b+c)^2$ の展開式の $a^2b^2c^2$ の係数 <補充> 3つの集合</p> <p>第 2 章 確率</p> <p>1. 確率の意味</p> <p>1 試行と事象 (試行,事象,根元事象,全事象)</p> <p>2 確率 (同様に確からしい,確率,確率の定義)</p> <p>3 確率の基本性質(空事象,積事象, A, B, 和事象, $A \cup B, P(A \cup B)$, 排反,排反事象,加法定理,確率の基本性質,3つの排反事象)</p> <p>4 余事象の確率 (余事象,余事象の確率, $P(\bar{A})$)</p> <p>2. 独立な試行</p> <p>1 独立な試行 (独立,(独立な試行の確率),3つ以上の独立な試行)</p>	<p>Column n (2の倍数と3の倍数を加えてできる数全体の集合 = 整数全体の集合)</p> <p>2へ組み込み ・3つの集合とその要素の個数(旧<補充>を移動より詳しく)</p> <p>正八角形の3頂点でできるいろいろな三角形の数</p> <p>・重複組合せ, nH_r</p> <p>・パスカルの三角形 (で $nCr = n-1Cr-1 + n-1Cr$ の意味を考える)</p> <p>移動・より詳しく <Beyond Math> バーコード(7つの部分を4つに分けた $6C3 \div 2 = 10$種の数)で13桁の数をつくる)</p> <p>Column n (じゃんけんの工夫)</p> <p>Column n (パスカルとフェルマーの議論)</p>

表 2 - 3 学習内容配列の比較対照表 高等学校数学 < 数学 A >

記号の説明 平成 18 年度まで… + : 発展的な学習内容

変化… 発展・研究・参考: 新たに加わった発展的な学習内容、同: 発展的内容が保持されているもの、+ : 新たな説明・例・例題

S (数研出版)			T (東京書籍)						
平成 18 年度まで		変化	平成 19 年度用		平成 18 年度まで		変化	平成 19 年度用	
発展的 内 容	「数学 A」(数 A 010) (主な用語: ゴシックのもの(ほか))		「数学 A」改訂版(数 A 030) ・追加された内容・例・例題での扱い	発展的 内 容	「数学 A」(数 A 001) (主な用語: ゴシックのもの(ほか))	「数学 A」(数 A 021) ・追加された内容・例・例題での扱い			
+	第 1 章 場合の数と確率	+	3つの集合の 共通部分・和集合	1 章 集合と論理	発展	1 章 集合と場合の数			
	第 1 節 集合とその要素の個数			1 節 集合と要素の個数		1 節 集合と要素の個数			
	1 集合			1 集合		2 節 場合の数			
	(集合, 要素, 属する, \in , 部分集合, 含まれる, 含む, 等しい, 共通部分, 和集合, 空集合, 全体集合, 補集合, A, D・モルガンの法則)			(集合, 要素, 属する, \in , 部分集合, 含まれる, 含む, 等しい, 真部分集合, 共通部分, 和集合, 3つの集合, 空集合, 全体集合, 補集合, A, D・モルガンの法則)		2 章 確率			
	2 集合の要素の個数			2 有限集合の要素の個数		1 節 確率とその基本性質			
	(有限集合, 無限集合, $n(A)$, 和集合・補集合の要素の個数)			(有限集合, $n(A)$, 無限集合, 和集合・補集合の要素の個数)		2 節 独立な試行と確率, 期待値			
	< COLUMN > 鳩の巣原理			< COLUMN > 鳩の巣原理		3 章 論証			
	第 2 節 場合の数			2 節 命題と論証		発展	・ 3つの集合の性質		
	3 場合の数			1 命題と条件			3 章 1 節 命題と論証		
	(樹形図, 和の法則, 積の法則, (正の約数の個数))			(命題, 真・偽, 条件, 仮定・結論, 有理数, 無理数, 反例, 必要・十分・必要十分条件, 同値, pの否定 \bar{p} , D・モルガンの法則)		2 論証	有理数-無理数		
	4 順列(順列, nPr , 階乗, $n!$)			2 章 場合の数と確率		参考	・ 部屋割り論法(鳩の巣原理)		
	5 円順列・重複順列			1 節 順列と組合せ			1 章 2 節 場合の数		
(円順列, 重複順列)	1 順列	2 節 組合せ	1 樹形図と場合の数						
6 組合せ	2 組合せ	3 二項定理	(樹形図, 和の法則, 積の法則, (正の約数の個数))						
(組合せ, nCr , nCr の性質(2式), 組分け, 同じものを含む順列)	(組合せ, nCr , nCr の性質(1式), (組分け), 同じものを含む順列)	4 二項定理	2 順列						
7 二項定理	3 二項定理	例題: $(x+y+z)^6$ の展開式の x^2y^3z の係数	3 組合せ						
(二項定理, 一般項, 二項係数, パスカルの三角形, 二項定理の応用)	(パスカルの三角形, 二項定理, 一般項, 二項係数, 二項定理の応用)	+	$nCr = n-1Cr-1 + n-1Cr$						
< 研究 > $(a+b+c)^n$ の展開式	< 参考 > 方程式の自然数解の個数	+	4 二項定理						
< COLUMN > 場合の数の爆発	2 節 確率とその基本性質	+	例題: $(x+y+z)^6$ の展開式の x^2y^3z の係数						
第 3 節 確率	1 事象と確率	+	・ 重複を許してつくる組合せとしてより詳しく扱う						
8 事象と確率	2 確率の基本性質	+	2 章 1 節						
(確率, 試行, 事象, 全事象, 空事象, 根元事象, $P(A)$, 同様に確からしい, 確率の定義)	(試行, 事象, 全事象, 根元事象, 空事象, 同様に確からしい, 確率, $P(A)$, 事象の確率)	+	2 章 2 節						
< 研究 > くじ引きの確率	3 節 独立な試行の確率	+	$P(A \cap B \cap C)$						
< 研究 > くじ引きの確率	1 独立な試行の確率	+	2 章 2 節						
9 確率の基本性質	2 独立な試行の確率	+							
(積事象, A, B, 和事象, A, B, 排反, 排反事象, 確率の基本性質, 加法定理, 3つの事象, 和事象の確率, 余事象, 余事象の確率, $P(A)$)	(積事象, A, B, 積事象, A, B, 排反, 排反事象, 3つの事象, 確率の基本性質, 加法定理, 一般の加法定理, 余事象, 余事象の確率, $P(A)$)	+							
10 独立な試行の確率	3 節 独立な試行と確率, 期待値	+							
(独立, 独立な試行の確率, 3つ以上の独立な試行)	1 独立な試行の確率	+							
11 反復試行の確率	(独立, 独立な試行の確率, (3つの独立な試行))	+							
(反復試行, 反復試行の確率, n の応用)		+							
12 期待値(期待値, 期待値の応用)		+							
< COLUMN > パスカルの三角形とフェルマが考えた勝点の問題		+							
第 2 章 論理と集合		+							

<p>1 命題と条件 (命題, 真・偽, 条件, 全体集合, 仮定・結論, 反例, 条件pの否定$\neg p$, 「かつ」, 「または」の否定, 必要・十分・必要十分条件, 同値) 2 逆・裏・対偶 (逆・裏・対偶, 命題の証明と対偶, 背理法)</p> <p>第3章 平面図形 第1節 三角形の性質 1 三角形の辺と角 (補助線, 辺と角の大小関係, 三角形の2辺の和と差, 内分・外分, 線分の内・外分点, 三角形の角の二等分線と比) 2 三角形の外心, 内心, 重心 (三角形の辺の垂直二等分線, 外心, 外接円, 対辺, 垂心, 三角形の内角の二等分線, 内心, 内接円, 中線, 三角形の中線, 重心) < COLUMN > 重心と重力 第2節 円の性質 3 円周角 (円の中心角と弧, 円の弧と弦, 円の弦の性質, 円周角の定理, 円周角と弧, 円周角90°・直径とする円周上, 円の内・外部の点と角の大小, 円周角の定理の逆) 4 円に内接する四角形 (内接, 外接円, 対角, 円に内接する四角形, 四角形が円に内接するための条件) 5 円と直線 (円の接線, 接線の長さ, 接線と弦のつくる角 ((節減定理)の逆を含む)) 6 方べきの定理 (方べきの定理(2種), $\#$の逆) 7 2つの円の位置関係 (2円は接する, 接点, 外接, 内接, (5つの場合), 共通接線)</p> <p>後見返し: 中学校で学ぶ平面図形の基本事項</p>	<p>+ 研究 同</p> <p>+ 同</p>	<p>1 三角形の辺の比 (内分・外分, 三角形の角の二等分線と比, 補助線) 2 三角形の外心, 内心, 重心 (三角形の辺の垂直二等分線, 外接円, 外心, 三角形の内角の二等分線, 内接円, 内心, 傍心, 中線, 三角形の中線, 重心, 正三角形の外心・内心・重心(垂心)) 3 三角形の辺と角 (辺と角の大小関係, 三角形の3辺の長さの性質) 節末: (メネラウスの定理) ・チェバの定理 章末へ移動</p> <p>4~8へ1つつづれる 直角三角形の内接円の半径(円の接線の性質を用いて)</p> <p>参考 <別冊> 教科書の補充 として</p> <p>第1章 場合の数と確率 1. 3つの集合の和集合の要素の個数 2. じゅず順列 3. 重複組合せ 4. 複雑な事象の確率 第2章 論理と集合 1. 式の計算と証明 2. 「すべて」と「ある」の否定 第3章 平面図形 1. 三角形の面積と比 2. チェバの定理 3. メネラウスの定理 4. 三角形の五心 ・ 9点円 5. 接線と弦のつくる角</p>	<p>+ +</p>	<p>2 反復試行の確率 (反復試行, 反復試行の確率, ($\#$の応用)) 3 複雑な事象の確率 (赤玉3, 白玉4の袋もとに戻さない) 4 期待値 (期待値, (期待値の応用))</p> <p>3章 平面図形 1節 三角形と比 1 三角形と比 (三角形と比, 中点連結定理, 内分・外分する, 内・外角の二等分線と比, 角の二等分線と比の定理の逆) 2 三角形の重心・外心・内心 (中線, 三角形の重心, 重心, 三角形の外心, 外接円, 外心, 三角形の内心, 内接円, 内心) 3 三角形の比の定理 (チェバの定理, $\#$の逆, メネラウスの定理) <参考> 辺と角の大小関係(辺 角) 2節 円周角 1 円周角の定理 (円の基本性質, 中心角, 円周角, 円周角の定理, 直径と円周角, 円の内部と外部, 円周角の定理の逆, 直径と円周角の定理の逆) 2 円に内接する四角形 (内接する, 円に内接する四角形, 四角形の内接条件) 3節 円と直線 1 円と接線 (円に接する, 接線, 接点, 接線の長さ) 2 接線と弦のつくる角 (接線と弦のつくる角) 3 方べきの定理 (方べきの定理(2種), ($\#$の逆)) 4 2つの円 (2円は)外接・内接する, 接点, (5つの場合), 共通接線, 共通外・内接線)</p> <p>後見返し: 中学校で学んだ基本事項(平面図形)</p>	<p>+ 参考 参考 + 参考 同 +</p> <p>+ +</p> <p>+ +</p> <p>巻末発展 同</p>	<p>例題: 数直線上+2, -1 ・ クラスの中で同じ誕生日の生徒がいる確率</p> <p>・ 宝くじの期待値</p> <p>4章</p> <p>2 三角形の重心・外心・垂心・内心 三角形の垂心, 垂心 ・ 三角形の傍心</p> <p>角 辺, 三角形の3辺の長さの関係が加わる</p> <p>4点が同一円周上にあることを示す</p> <p>方べきの定理の逆</p> <p>・ 条件つき確率と確率の乗法定理 ・ 「すべて」と「ある」 ・ 九点円の定理</p>
--	--------------------------------------	---	----------------	--	---	--