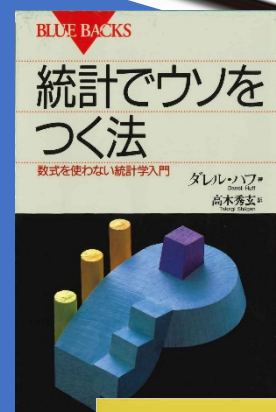


数学科推薦本のお知らせ

-2020年3月春休み推薦本(抜粋)-

2020年春
同志社中学校数学科

春休みをお過ごしの方々に向けて、数学科より推薦本(リスト)を紹介いたします。これまで教科教室の掲示でご紹介してきた本をリスト化しています。このリストは抜粋です。追記次第発信して、充実を図っていきたく考えています。



また、文部科学省学び応援サイト「わくわくサイエンス」のコーナー「科学道100冊」も合わせて紹介します。
科学道100冊 URL: <https://kagakudo100.jp/>



数学科推薦本リスト（抜粋）

2020年3月

NO.	書名	編著者	出版社	発行年	お薦め文
1	博士の愛した数式	小川洋子	新潮社	2003	1975年以前の記憶と現在から80分以内のことしか覚えていない博士と家政婦、その息子（本名は違うのですが、ルート君と呼ばれます。）が主な登場人物です。 博士は、80分前より以前に出会った人はすべて初対面の人で、切り出す話題も靴のサイズや電話番号、誕生日と数字に関係することしか聞かないのです。24と答えれば「4の階乗（1から4まで順にかけた数）だ。」、電話番号を5761455と答えれば「1億までに存在する素数の個数に等しい。」と博士は反応します。家政婦も最初は、面食らうのですが、徐々に彼になれていきます。というふうに、ストーリーの端々に数字が出てくるのですが、前半は中学2年生のみんななら十分理解できる素数や完全数、反愛数（知らない人は図書館で調べよう）が中心です。後半、28という完全数と、博士がたぶん1番愛した（と私は思う）数式「 $e^{\pi i} + 1 = 0$ 」（これは大学で習う式。チョー難しい）が出てきてストーリーは展開していきます。そして、最後には、博士が数を心から愛しているとともに人も愛していたことが読む人にも伝わっていく、そんなお話です。
2	素数ゼミの謎	吉村仁	文藝春秋	2005	みなさんは、「素数ゼミ」って知っていますか。私は今年初めて知りました。日本でよく見るアブラゼミやミンミンゼミは6～7年の幼虫時代を過ごしますが、素数ゼミは、なんと13年または17年の間、土の中で過ごしてから成虫になります。13と17が素数なので、素数ゼミと呼ばれているわけです。この2種類の素数ゼミは、アメリカにのみ生息しています。そして、このゼミたちは日本のように毎年には出てきません。13年に1度、17年に1度しか地上に出てこないのです。しかも、局地的に集中して大発生します。地域によってずれがあるので、日本に例えれば、京都で大発生した翌年に和歌山で大発生するということはありませんが、それぞれの地域では、17年に1度しか遭遇しないのです。また、今年2005年と来年2006年は、アメリカのどこに行っても素数ゼミを見ることはできません。そんな「欠番」のような年もあるそうです。 素数ゼミが「なぜこんなに長年かけて成虫になるのか?」、「なぜこんなにいっぺんに同じ場所で大発生するのか?」、「なぜ13年と17年なのか?」、これらの謎を解いたのが、本書の著者の吉村仁氏（静岡大教授、ニューヨーク州立大教授）です。数学の先生としては、やはり3つ目の謎「なぜ13年と17年なのか?」が気になるところです。 この本では、ゼミが2億年以上も前に登場（本書の地質年代表では、3.6億年前、古生代石炭紀からと示されている。）したところから説明が始まります。最初は、日本同様6～9年だったアメリカのゼミの幼虫時代が12～18年に延び、さらにその中から、13年と17年の素数ゼミだけが現代に生き抜いてきたことを解明しました。やはり、13と17が素数であることが、この謎を解く決定的な鍵となっていました。謎解きは、ぜひ本書を読んで解いていただきたいので、ここには書きません。 イラストの多い本で読みやすいです。謎解きの他にも、アメリカ人がゼミをあまり知らないことや、素数ゼミが大発生した2004年、レストランにゼミ料理が出たことなどゼミに関するさまざまな話題もちりばめられています。 数学や理科があまり好きでない人も楽しく読める本です。ぜひ一度読んでみてください。
3	1と0の世界 はじめて出会うコンピュータ科学1	徳田雄洋著 村井宗二絵	岩波書店	1990	1年生で「2進法」を学習しましたね。2進法は、世界中のコンピュータや機械が動く基本になっている考え方です。数学MSで誕生日当てゲームを紹介していますが、この原理も2進法です。この本は、図やイラストがたくさんあってわかりやすく、数当てゲームの謎を解きながら、プログラミングの基礎まで学べるようになっていきます。コンピュータやプログラミングに興味のある人にお薦めです。
4	数学ひとり旅 中学1年～3年	梶忠男	太郎次郎社	1990	書名のとおり、1人で自習、復習できる本です。学年ごとに1冊ずつあります。正負の数の学習をトランプカードでスタートしたり、関数を数当てゲームで紹介したり、中学数学が楽しくわかる本です。同志社中学校の数学カリキュラムはこの本を参考にしています。ページ数が多いので、自分の読みたい単元を読んでいくのがお薦めです。
5	少しかしこくなる単位の話	ナイスク (naisg) 編集	笠倉出版社		世界には多くの単位があります。「エーカー」（広さ）、「ノット」（船の速さ）、「オンス」（重さ）は聞いたことがあるかもしれませんが。「ユカワ」（長さ）、「スタディオン」（長さ）、「キュービット」（長さ）は聞いたことがないのでは。広さの単位（m ² ）が長さの単位（m）の2乗になっているように、単位を理解するとその量が表す意味も理解できます。1ページに1つの単位が紹介されていて読みやすいですよ。
6	算数でわかる数学	芳沢光雄	サイエンス・アイ新書		書名に「算数」という単語がありますが、立派な「数学」の本です。数学をより具体的に考えていくことを「算数でわかる」と表現していると思います。負の数を進む方向で理解する、1次方程式を試算や図示で考える、順列・組み合わせは公式がなくても樹系図を書けば理解できることなどが紹介されています。また、高校分野ですが、三角比の数表がなくても直角三角形を書いて近似値を求めるなど少し工夫する心が大切だと著者は繰り返し述べています。3年生の皆さんにお薦め。
7	統計でウソをつく法	ダレル・ハウ著、高木秀玄訳	講談社ブルーバックス		この本はもともと1954年に英語版で出版されました。日本語版は1968年に発行されて以来、50年間売れ続けている人気の本です。統計分野の学習は、中学校や高校でも具体的なデータを取り扱いながら学んでいきますが、この本は当時のアメリカ社会などで実際にあったできごとを題材にしています。 この本の最初には、「だまされないために、だます方法を知ることのすすめ」と書かれてあります。本書の中で紹介される事例は、ウソの数値ではなく、ほんとうの数値です。けれども、その数値を見てイメージする姿は実態と違うものになっていることがあるということです。結果として、だます意図がなくても、私たちはだまされてしまうことがあります。さらに言えば、明らかにだます意図で統計が利用されることも現実にはありますので、ぜひ本書を読んで、だまされたい大人になることを期待しています。 一つ紹介したいのは、「相関」（そうかん）という考え方です。わかりやすい例では、気温が上がればアイスクリームの売り上げが上がるという関係です。これは、気温の上昇が「原因」で、アイスクリームの売り上げが「結果」であることは誰でもわかると思います。しかし、何か関係があってもどちらが「原因」でどちらが「結果」なのか、またほんとうに関係があるのかわからない場合もあります。例えば、〇〇を飲むと健康になるという実験データを示している広告がありますが、ほんとうに〇〇が健康に影響したのかどうかを注意深く考える必要があります。偶然そういう結果が出たのかもしれないし、他の要素が原因だった可能性（〇〇と合わせて運動していたとか、生活習慣が改善されていたとか）もあるからです。 本書の第8章で、南太平洋のある島で、シラミという人体に寄生する虫が健康の原因であるという思い込みがあったという話が紹介されています。シラミのせいでは病気になると、シラミはその人から離れて他の健康な人に移っていくので、ほんとうは事実認識が逆です。しかし、病気の人からシラミがいなくなるので、島の人たちにはシラミがいることが健康の原因だと思えてしまっていたというエピソードです。この話については、現代の私たちは正しい事実を知っていますが、今私たちがあたりまえだと思っていることでも、実は事実と違うことはあるかもしれないということです。 タイトルは「統計でウソをつく法」ですが、内容は統計をわかりやすく学べる本、統計を悪用したウソにだまされなくなる本です。

8	宇宙のはじまり	多田将	イーストプレス		<p>多田さんは、筑波(茨城県)にある研究所の方ですが、スーパーカミオカンデと共同で研究を進めておられます。スーパーカミオカンデに今まで参加した人、科学(数学、理科)、宇宙に興味のある人にこの本をおすすめします。</p> <p>多田さんはこの本で宇宙の話をしようとしています。自然界で最大のものは宇宙です。しかし、この話は、素粒子のという自然界で最も小さなもの、その中の一つのニュートリノという物質の話から始めています。中学生の皆さんが読むときは、最初、p18-27あたりから読むと「原子」の説明から入るのでわかりやすいと思います。</p> <p>この本は、素粒子を調べると宇宙のことがわかるというテーマなので、しばらく素粒子の話が続きます。なぜ素粒子を研究すると宇宙のことがわかるのかという話は後半で出てきます。</p> <p>素粒子は物質を作る最小単位の粒子を言います。中学校や高校の教科書で学習する素粒子は電子だけだと思います。中学校では原子を学び、その中にさらに陽子と中性子が集まった原子核、その周りを太陽系の惑星のように回る電子で構成されていることまで学習してください。ちなみに、教科書などで紹介されている原子のイメージ図は、20世紀初めに物理学者の長岡半太郎(1865-1950)、アーネスト・ラザフォード(1871-1937、イギリス)らが提唱したモデルです。その陽子と中性子は、さらにそれぞれクォークと呼ばれる3つの素粒子から構成されているというのが20世紀までの研究でわかっていることです。</p> <p>そして、やっと宇宙の話に入っていきます。実は、現在の宇宙は膨張し続けているということがわかっています。興味かわいた人はエドウィン・ハッブル(1889-1953)、またはハッブル望遠鏡について調べてみてください。宇宙が膨張しているという事実から、ケオルギイ・ガモフ(1904-1968)という科学者がビッグバン理論→過去、宇宙は高温の状態→一点に集まっていたこと→を提示したのです。宇宙のはじまりはとんでもない高温だったのです。</p> <p>いよいよ宇宙のはじまりです。現在の宇宙はできてから約138億年後ですが、138億年前の宇宙のはじまりについてはかなり研究が進んでいて、宇宙ができて1000億分の1秒後くらいから宇宙で何が起きていったかはわかっています。ここから先、書くスペースがなくなったので、ぜひ本書を手にとって読んでみてくださいね。宇宙は神秘的で魅力的です!</p>
9	ミライの授業	瀧本哲史	講談社		<p>「ミライの授業」は京都大学で教えている瀧本哲史さんが書かれた中学生向けの本です。皆さんも、「グローバリ」「ロボット」「ボーダーレス」「イノベーション」という言葉は知っていると思います。これらの言葉が表すように、社会は20世紀までとは大きく変わる時代に入っています。これまでの繰り返しではない未来が待っています。一方、これまでの歴史の中にも、ニュートン、ナイチンゲール、コペルニクス、エジソン、ビル・ゲイツ、伊能忠敬、大村智など「未来をつくる人」がいました。彼らの個性ある生き方が紹介されています。ぜひ読んでみてください。</p>
10	眠れなくなるほど面白い統計学の話	小宮山博仁監修	日本文芸社		<p>ポリウムの少ない本ですが、統計学の歴史、基本が詰め込まれています。</p> <p>日本の学校では、2010年以降統計学習が強化されてきていますが、統計そのものの歴史はとても古く、ときの支配者が兵士の人數、税金の徴収のために国の人口を調べることから始まりました。統計はさまざまな分野で活用され、ハレー彗星を発見したエドモンド・ハレーは「人間の死亡率」を計算し、生命保険事業の基礎を作りました。また、日本では看護師として有名なフローレンス・ナイチンゲールが統計を使って病院の衛生環境を改善しました。</p> <p>後半では、統計学が日常生活と密着している実例を多く紹介しています。テレビの視聴率は、関東900世帯、名古屋・関西それぞれ600世帯で計測(推定)しています。その他、降水確率、選挙速報、馬券や宝くじの賞金の決定や迷惑メールのフィルタリングなど統計学がさまざまな分野で活躍していることを紹介されています。</p> <p>近年、滋賀大学や横浜市立大学、武蔵野大学でデータサイエンス学部が誕生し、統計学は大きな注目を集めています。</p> <p>将来、どの進路を選択しても統計学は必要な学びです。この本を読んで、皆さんも統計学に興味を持ってもらえるとうれしいです。</p>
11	円周率の謎を追う 江戸の天才数学者・関孝和の挑戦	嶋海風	くもん出版	2016	<p>皆さんもよくご存知のように、江戸時代、日本は鎖国していたので、数学は横書きの数式はなく、すべて縦書きの文章で表されていました。「1、2、3・・・」というアラビア数字も「十×÷」という記号もありません。江戸時代初期、日本の数学の水準は今の中学生くらい(基本的な方程式が解ける程度)だったのですが、この本の主人公、関孝和(1640頃-1708)をはじめとする数学者の活躍で、一気に当時のヨーロッパの水準を越えていたことが最近の研究で明らかになってきています。ちなみに、当時、日常の計算はそろばんで行われていました。そろばんは電卓が普及する1970年代までは普通日本中のお店で使われていましたし、小学校でそろばんの授業がありました。</p> <p>江戸時代初期、円周率は3.16や3.162が使われていました。当時の数学者、吉田光由「塵劫記(じんこうき)」、今村知商「豎亥録(じゅがいりくく)」にそう示されていたからです。しかし、ほんとうの値は3.16より小さいことに気づく人たちが現れ始めました。関孝和もその一人で、甲府藩の仕事の合間に円周率の正確な値を求める研究を進めていきました。</p> <p>赤穂藩の村松茂清が「算祖」(1663年)を著し、正32768角形で円周率小数点以下7位3.1415926まで正確に求めました。続いて、関孝和は1681年頃に、円周率を小数点以下11桁(3.14159265359-)まで求めることに成功しました。</p> <p>彼らの計算方法は円に内接する正多角形の周を計算して円周率に近づくという方法です。最初のうち(正10角形くらいまで)は中学3年生までの数学を用いて計算することができます。関孝和は正137032角形を使って、小数点以下11桁まで計算しました。(注)この計算方法はのちに「増約術」、現代では「加速法」と呼ばれるもので世界に200年先駆けて発見されました。</p> <p>関孝和は、円周率の計算の他、著書「発微算法」(1674)では算木を改善するために発明した傍書法を用いて、新しい代数方程式の解法を示しました。また、行列式の理論を生み出し、ヘルヌイ数の研究を行なったことも知られています。これらは、ヨーロッパの数学者たちに先んじた世界初の発見であると言われています。関孝和はとてつすごい人なのです。</p> <p>(注)現時点(2020年1月)では、GoogleがコンピュータGoogle cloud を用いて、31兆4159億2653万5897桁まで円周率を計算しています。</p>
12	医学探偵ジョン・スノウコレラと ブロード・ストリートの井戸の謎	サンドラ・ヘンベル著 杉森 裕樹・大神英一・ 山口勝正訳	日本評論社	2009	<p>ジョン・スノウ(1813-1858)はイギリスの医師です。まだ病原菌を見つける技術が発明されていない時代に、コレラが経口感染の病気であることを発見した人です。活躍した時期はナイチンゲールと同じ1800年代中期です。当時は感染源、感染経路が確定されていない病気が多く、コレラ菌もその一つで「死の病」として恐れられていました。1854年夏、ロンドン、ソニー地区でコレラが大流行したとき、スノウは死者が出た家ごとの地図を作成しました。医者も含め、空気感染が常識とされている中、死者が集中した場所を調べ、コレラが発生したのがブロード・ストリートの井戸水であることを突き止めました。この井戸の使用を禁止してコレラの流行は止まりました。この歴史的な事実を紹介した本がこの3冊です。</p> <p>「医学探偵」と「感染地図」はノンフィクションで、「ブロード街の12日間」は著者が創造したイール少年が主人公の冒険小説です。</p> <p>スノウは同時代を生きたナイチンゲールとともに、統計的に医学に携わった人としても知られています。スノウを通して、数学(統計)のすごさについても感じてもらえるとうれしいです。</p>
13	感染地図 歴史を変えた未知の病原体	スティーヴン・ジョンソン著 矢野真千子訳	新潮文庫	2017	同上
14	ブロード街の12日間	デボラ・ホフキンソン著 千葉茂樹訳	あすなろ書房	2014	同上

15	フェルマーの最終定理	サイモン・シン著、青木薫訳	新潮社、新潮文庫	2006	<p>皆さんは、フェルマーの最終定理を知っていますか？ $x^n + y^n = z^n$ (nが3以上のとき) を満たす整数解 x, y, z は存在しない。」 という内容です。 $n=2$のときは、$x^2 + y^2 = z^2$ という式になり、x, y, zの組は、(3、4、5)、(5、12、13)などが答えになります。これは、「ピタゴラスの定理」と言われていて、たくさん答えがあります。(3年生で学習します。)しかし、nが3以上になった瞬間、答えになる整数がただの1組もないのです。繰り返しますが、不思議なことに答えは1組もないのです。 これを主張したのが17世紀のフランス人ピエール・ド・フェルマーでした。フェルマーの最終定理は、1994年にイギリスの数学者ワイルズによって完全に証明されるまでなんと350年もかかったのです。 この本は、最終定理の誕生(発見?)から証明までの数学の歴史を、ほとんど数式を使わずに紹介しています。より多くの人に数学という学問のおもしろさが伝えてくれる本だと思います。さらに、本書は最終定理だけではなく、紀元前500年ごろにピタゴラス教団の活躍から始まる数学(主には数論と呼ばれる分野の紹介です)の歴史の流れを広くわかりやすく私たちに紹介しています。 また、最終定理を証明するにあたって、谷山豊、志村五郎、岩澤健吉など多くの日本人数学者の努力や貢献があったことも紹介されています。読み応えのある本です。 著者のサイモン・シンは、「ビッグバン宇宙論」「暗号解読」など他にも理数関係の本を書いています。そのどれもが科学の発展を誰にでもわかりやすく紹介されています。理科、数学への興味がわく作品ばかりです。ぜひみなさんのチャレンジを期待しています。</p>
16	Newton 2017年8月号 特集「素数の神秘」		ニュートンプレス	2017	<p>科学をテーマに発行されている有名な月刊誌です。2017年8月号は「素数の神秘」と題して素数をテーマに特集しています。中学生の皆さんは「100までの素数は何？」と聞かれたら、少し考えるとほほわかとと思います。100までの数を頭の中で2-9で割り切れるかどうか試してみたらよいですね。 しかし、実は素数はまだ解けていない謎の多い不思議な数です。素数は「2以上の整数のうち、1と自分自身でしか割ることのできない数」です。私たちは素数が何かはよくわかっているのですが、3ケタ以上の数を示されて、それが素数かどうか聞かれても私たちははっと答えられないときが多く出てきます。また、素数は無限に存在することははっきりしていますが、ある数までの素数の個数を発見する公式はまだ見つかっていません。この公式を発見できたあなたは数学のノーベル賞と言われるフィールズ賞を受賞し、しばらく世界中のマスコミから取材が殺到することでしょう。他にも、インターネットショッピングでの個人情報を守るシステムにも素数が利用されています(RSA暗号といえます)。 特集は全14ページの内容ですが、中身は濃いです。ぜひお薦めします。図書・メディアセンターまたは数学メディアスペースにあります。</p>
17	「60分でわかる微分と積分」	Newton 2019年8月号 増刊			<p>高校数学で学習する「微分(びぶん)」と「積分(せきぶん)」について、とてもやさしく説明したものです。雑誌Newtonは、数学や科学を大人、子どもに広く伝え、興味・関心を持ってもらえるように作られた書籍です。今まで、微分・積分について何冊も解説した本を出版していますが、この冊子はその中で最もやさしく書かれた本だと思います。 微分・積分は何かと言うと、<「物事がどのように変化するか」を計算する数学のワザ>(p9)です。これがわかれば、モノが落ちる現象や太陽や惑星の動き、ボールを投げたときの動きをすべて計算で求められるようになります。 中学生の皆さんは、2つの例どちらかをイメージしてください。 (1) 同じ速さで動く自動車や列車 (2) ボールを上空から落とすときの動き です。それぞれ、x軸(横軸)は時間(秒)、y軸(縦軸)は移動距離(m)を表しています。 中学校で皆さんは「変化の割合」という量を学びますね。xが+1変化するとyがいくつ変化するかを表します。グラフでは「傾き」を表しています。そして、変化の割合はいずれも「速さ」を意味していることがわかります。(1)の速さはある数のまま変わらず、(2)では測る時間(3秒後と5秒後では速さは変わっている)によって速さは変わっていきますね。この例で、微分は元の関数から速さを求める計算のことで、 (1)の関数が$y=20x$なら、速さの計算式(微分)は$y=20$(いつでも速さが20m/秒)になります。 (2)の関数が$y=5x^2$なら速さの計算式(微分)は$y=10x$になります。この計算式(微分)は、モノが落ちて2秒後の落下速度が$10 \times 2 = 20$m/秒で求められることを表しています。 ここまで「微分」と「積分」をざっくりと紹介しました。「微分」と「積分」を手に入れたことで、人類は、自然現象をはじめとしてさまざまなできごとの未来を予測することができるようになりました。例えば、Edmond Halley(1656-1743)は、「ハレー彗星」が1758年に現れることを予測し、的中させました。これより先の説明はぜひ本書を読んでください。細かな計算は徐々にわかるようになっていきますから、まずは「微分」と「積分」のすこさを感じてもらえたらうれしいです。</p>
18	歴史を変えた100の大発見 数学 新たな数と理論の発見史	トム・ジャクソン著 雷永星訳	丸善出版	2014	<p>人類は何十万年もの時間をかけて、数学を発展させてきました。モノの数え方に始まり、皆さんが学ぶ素数、2進法、関数、ピタゴラスの定理など「100の大発見」が揃っています。項目ごとの読み物になっているので、どこからでも楽しく読めます。 英語版もあるので、同じページを開きながら読むと、英語の学習にもなります!(2階MSに置いてあります。)</p>