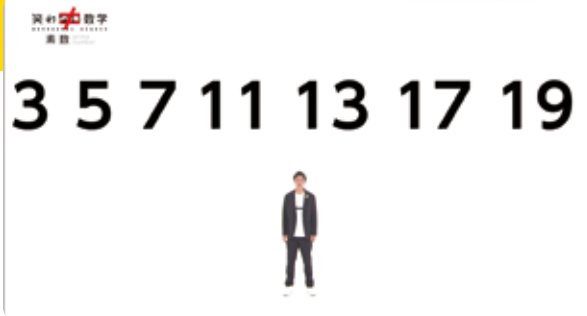


学ぶ楽しさ

笑わない数学 「素数」

放送日：2022年3月26日 放送時間：29分



対象校種 中学校・高校

対象教科 数学

この番組の良さ



● 数学の魅力を伝える

人気芸人パンサー尾形さんが、難しい数学の事象を、視聴者に分かりやすく解説する番組です。番組内の課題に真剣にチャレンジする姿が印象的で、面白さの中にも数学の魅力が見る側にも伝わってきます。VTRの解説動画に対する熱のこもったコメントによって、数学の事象における事実を興味深く解説しています。

本番組は「素数」をテーマにしている、その魅力が十分伝わる内容になっています。

● 「素数」に魅せられる数々の謎

「数の基本」である「素数」、小さな数の方がその存在を確認しやすいです。大きな数になっていく内に素数はなくなる。と思いきや、どんな大きな数にでも素数が表れることが素数ファンの共同作業で明らかになっています。番組では「現在確認されている素数の大きさは2486万2048桁」と紹介されます。それだけでも驚きですが、素数の出現する間隔、いわゆる規則性があるのではないかとという問題喚起によって更に素数への興味・関心が高まります。番組では様々な数学者が素数に魅せられ研究していく中で、素数の謎が解き明かされていく様子が解説されています。

番組活用のポイント

● 学習指導要領における「素数」の取り扱い

小学校では倍数、約数など数の性質を表す言葉が出てきます。そして「素数」についても紹介されています。中学校数学学習指導要領では、「自然数を素数の積として表すこと」を内容の取り扱いとして示されています。更に解説編では、「自然数を素数の積として表すことによって、小学校算数科で学んできた整数の性質についての理解を深め、中学校での学習につなげることができる」とあります。番組冒頭では、大きな数を素因数分解（自然数を複数の素数の積の形で表すこと）する場面が出てきます。中学校の数学では、数を素因数分解することで、「その表し方はただ一通りに決まること」「分解の順序をいろいろに変えても、整理すると結果は同じ素数の積になること」を、活動を通して具体的に知ることができるようにします。番組を視聴することで、中学校における素数への興味・関心が高まることでしょう。

● 素数と円周率や自然対数との関係について

1707年にスイスの数学者オイラーが素数のある計算式が円周率 π につながることを発見しました。1777年にはドイツの数学者ガウスが自然対数表を使い、自然数が何番目に表れるかという素数と自然対数 e のつながりを見いだしました。素数と数学の概念へのつながりの発見を機運として、たくさんの数学者が素数の魅力に引き付けられています。リーマン予想に関しては、懸賞金が1億円もかけられ、その解明に人生を費やす数学者もいました。数学への興味・関心を高めるため、素数と自然対数の関係について高校の数学で視聴することもお勧めです。

番組後半では、より専門的にはなりませんが、素数の出現する間隔と原子核の間隔にも触れられ、数学が学問的にも自然数学と呼ばれる所以について納得させられる説明があります。

● 自然界に秘められた数学

素数の可能性から、宇宙の法則を研究している専門家は、今現在解き明かされていない宇宙に関する謎を、素数の性質を使って解き明かそうとしています。そういう自然と数学のつながりを扱っている番組があります。NHKティーチャーズ・ライブラリーの学ぶ楽しさ「Rules ～美しい数学～」を活用することをおすすめします。







https://www.nhk.or.jp/archives/teachers-l/list/pdf/teacherslib_no8_p58-59_P1.pdf



執筆者
沖縄県多良間村立多良間中学校
教頭 座間味浩二

素数の謎について考えよう

【授業時間 50分】 部分視聴

| 児童生徒の思考と活動の流れ | 教師の支援と評価 |
|--|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> 整数 普通の数 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> 正の数 0より大きい数 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> 倍数 ある数を整数倍した数 </div> </div> <p style="text-align: center;">これまで学習してきた数の種類は たくさんあり、それぞれ性質がある。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 数の基本「素数」ってどんな数で、どんな性質があるのかな？ </div> <p style="text-align: center;">番組部分視聴（番組冒頭～2分54秒）</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>素数とは？</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>素因数分解</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>大きな数字を分解</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> 数を素因数分解するっ ておもしろそうだな。 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> どんな数でも素因数 分解できるのかな？ </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> 数を素因数分解すると 何がわかるのかな？ </div> </div> <p style="text-align: center;">番組部分視聴（2分52秒～14分16秒）</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>24万人で素数を探している</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>上空から素数の間隔を確かめる</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>オイラーの発見</p> </div> </div> | <ul style="list-style-type: none"> 数の種類について、どういう種類（性質も含めて）があるのかを問う。 数の基本である「素数」があることを伝える。 番組で素因数分解の仕方が理解できなければ説明する。 ペアにして互いに考えた数を素因数分解する。 番組内で素数について詳しく解説していることを伝える。 番組を見ながら、気になったことはメモをするよう伝える。 「規則性を見つけることができなかった」（14分16秒）というところで視聴を止める。 |

素数が出現する間隔って？

| 児童生徒の思考と活動の流れ | 教師の支援と評価 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> 素数って不思議だ？ </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> 間隔を見つけること はできないのかな？ </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> あれから300年以上 たつけど、何か分かった ことはないのかな？ </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> 100までの素数を塗りつぶしてみる </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> 何かの模様みたいだな </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> 1を中心に斜めに 素数が多い？ </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> もっと大きくしたら 何か分かるかな？ </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 素数の出現には何か規則性がありそう。素数には他にもどんな秘密がある のだろうか？調べてみたい。 </div> | <ul style="list-style-type: none"> 1を中心とし、らせん状に正方形の形になるよう100まで並べたシートを配る。 *ラウムのらせん 以下は素数を塗りつぶした状態 <table border="1" style="font-size: small; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr><td>100</td><td>99</td><td>98</td><td>97</td><td>96</td><td>95</td><td>94</td><td>93</td><td>92</td><td>91</td></tr> <tr><td>65</td><td>64</td><td>63</td><td>62</td><td>61</td><td>60</td><td>59</td><td>58</td><td>57</td><td>90</td></tr> <tr><td>66</td><td>37</td><td>36</td><td>35</td><td>34</td><td>33</td><td>32</td><td>31</td><td>56</td><td>89</td></tr> <tr><td>67</td><td>38</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>30</td><td>55</td><td>88</td></tr> <tr><td>68</td><td>39</td><td>18</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>12</td><td>29</td><td>54</td><td>87</td></tr> <tr><td>69</td><td>40</td><td>19</td><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>11</td><td>28</td><td>53</td><td>86</td></tr> <tr><td>70</td><td>41</td><td>20</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>27</td><td>52</td><td>85</td></tr> <tr><td>71</td><td>42</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>51</td><td>84</td></tr> <tr><td>72</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td><td>83</td></tr> <tr><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td>76</td><td>77</td><td>78</td><td>79</td><td>80</td><td>81</td><td>82</td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 【主体的学習に取り組む態度】 自然数を素数の積で表すことにより、算数で学習した約数、倍数などの整数の性質について捉え直そうとする。 | 100 | 99 | 98 | 97 | 96 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 90 | 66 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 56 | 89 | 67 | 38 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 30 | 55 | 88 | 68 | 39 | 18 | 5 | 4 | 3 | 12 | 29 | 54 | 87 | 69 | 40 | 19 | 6 | 1 | 2 | 11 | 28 | 53 | 86 | 70 | 41 | 20 | 7 | 8 | 9 | 10 | 27 | 52 | 85 | 71 | 42 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 51 | 84 | 72 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 83 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 |
| 100 | 99 | 98 | 97 | 96 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 56 | 89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | 38 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 30 | 55 | 88 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | 39 | 18 | 5 | 4 | 3 | 12 | 29 | 54 | 87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | 40 | 19 | 6 | 1 | 2 | 11 | 28 | 53 | 86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | 41 | 20 | 7 | 8 | 9 | 10 | 27 | 52 | 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | 42 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 51 | 84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 72 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |