

データは嘘をつかない！

戦争に負けて品物が不足したドイツでは配給制度が行われ、パンの配給は1人1日に200gのパン1個だけとなってしまった。

毎日配給されるパンを受け取りにパン屋に行っている大学のゲーデ教授は、最近30日間に配給で受け取ったパンの重さを計ってきた。次の表はその重さの表である。

データは嘘をつかない！

195 193 202 194 196 187 195 196

199 196 196 200 195 194 204 201

195 190 193 192 197 198 192 196

197 189 196 198 193 194

データは嘘をつかない！

このデータを見たゲーデ教授はパン屋はわざと200 g より小さいパンを作っていることを疑って、パン屋の主人に「君の店はわざと重さ不足のパンを作っているのではないか？。ちゃんと200 g のパンを作るようにすべきだ」と問いただした。

データは嘘をつかない！

パン屋の主人は答えた。「すべてのパンをぴったり 200 g に作ることは無理です。多少のばらつきが出るため、200 g より軽いパンや重いパンができるのは仕方ありません」と答えた。

しかしゲーデ教授は次のデータを示して反論した。

最初の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満			
190 g以上～194 g未満			
194 g以上～198 g未満			
198 g以上～202 g未満			
202 g以上～206 g未満			
206 g以上～210 g未満			
210 g以上～214 g未満			
合計		30	

最初の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満	188		
190 g以上～194 g未満	192		
194 g以上～198 g未満	196		
198 g以上～202 g未満	200		
202 g以上～206 g未満	204		
206 g以上～210 g未満	208		
210 g以上～214 g未満	212		
合計		30	

最初の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満	188	2	
190 g以上～194 g未満	192	6	
194 g以上～198 g未満	196	15	
198 g以上～202 g未満	200	5	
202 g以上～206 g未満	204	2	
206 g以上～210 g未満	208	0	
210 g以上～214 g未満	212	0	
合計		30	

最初の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満	188	2	376
190 g以上～194 g未満	192	6	1152
194 g以上～198 g未満	196	15	2940
198 g以上～202 g未満	200	5	1000
202 g以上～206 g未満	204	2	408
206 g以上～210 g未満	208	0	0
210 g以上～214 g未満	212	0	0
合計		30	

最初の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満	188	2	376
190 g以上～194 g未満	192	6	1152
194 g以上～198 g未満	196	15	2940
198 g以上～202 g未満	200	5	1000
202 g以上～206 g未満	204	2	408
206 g以上～210 g未満	208	0	0
210 g以上～214 g未満	212	0	0
合計		30	5876

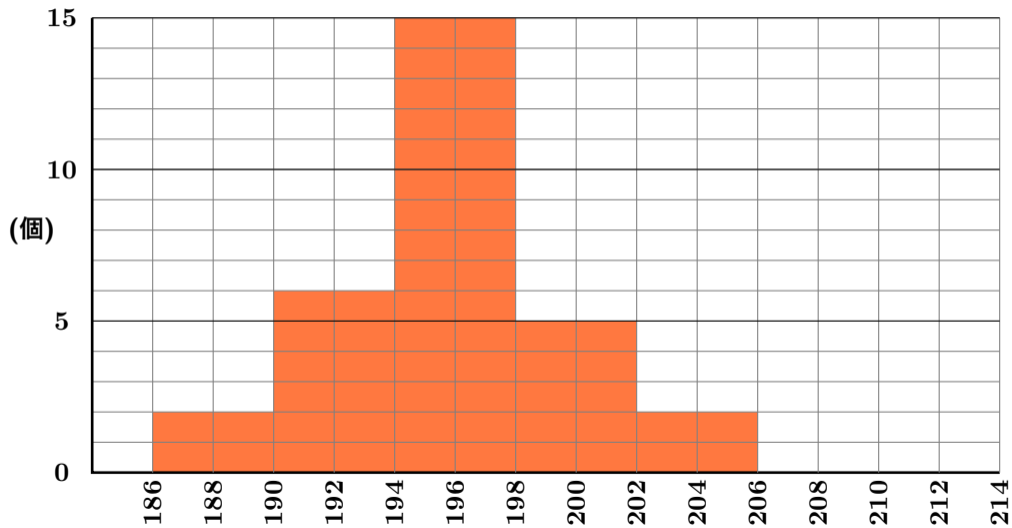
最初の 30 日間のパンの重さ

パン 1 個の平均の重さは

$$5876 \div 30 = 195.8666 \dots$$

となります。ヒストグラムは

最初の 30 日間のパンの重さ



データは嘘をつかない！

ゲーデ教授のデータを示されたパン屋の主人はわざと 200 g より小さいパンを作っていることを認めて、今後は 200 g のパンを作ることを約束した。

ゲーデ教授は、その後の 30 日間もパンの重さを計り続けた。次の表はその重さの表である。

データは嘘をつかない！

201 202 202 205 202 207 201 200

200 204 206 200 201 201 204 200

202 204 200 205 200 201 201 210

201 206 201 200 202 204

データは嘘をつかない！

このデータはパン屋はいまだに 200 g より小さいパンを作っていることを強く疑わせるものであった。

ゲーデ教授がパン屋はいまだに 200 g より小さいパンを作っていると判断した理由を説明せよ。

後の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満			
190 g以上～194 g未満			
194 g以上～198 g未満			
198 g以上～202 g未満			
202 g以上～206 g未満			
206 g以上～210 g未満			
210 g以上～214 g未満			
合計		30	

後の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満	188		
190 g以上～194 g未満	192		
194 g以上～198 g未満	196		
198 g以上～202 g未満	200		
202 g以上～206 g未満	204		
206 g以上～210 g未満	208		
210 g以上～214 g未満	212		
合計		30	

後の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満	188	0	
190 g以上～194 g未満	192	0	
194 g以上～198 g未満	196	0	
198 g以上～202 g未満	200	15	
202 g以上～206 g未満	204	11	
206 g以上～210 g未満	208	3	
210 g以上～214 g未満	212	1	
合計		30	

後の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満	188	0	0
190 g以上～194 g未満	192	0	0
194 g以上～198 g未満	196	0	0
198 g以上～202 g未満	200	15	3000
202 g以上～206 g未満	204	11	2244
206 g以上～210 g未満	208	3	624
210 g以上～214 g未満	212	1	212
合計		30	

後の 30 日間のパンの重さ

階級	階級値	個数	階級値×個数
186 g以上～190 g未満	188	0	0
190 g以上～194 g未満	192	0	0
194 g以上～198 g未満	196	0	0
198 g以上～202 g未満	200	15	3000
202 g以上～206 g未満	204	11	2244
206 g以上～210 g未満	208	3	624
210 g以上～214 g未満	212	1	212
合計		30	6080

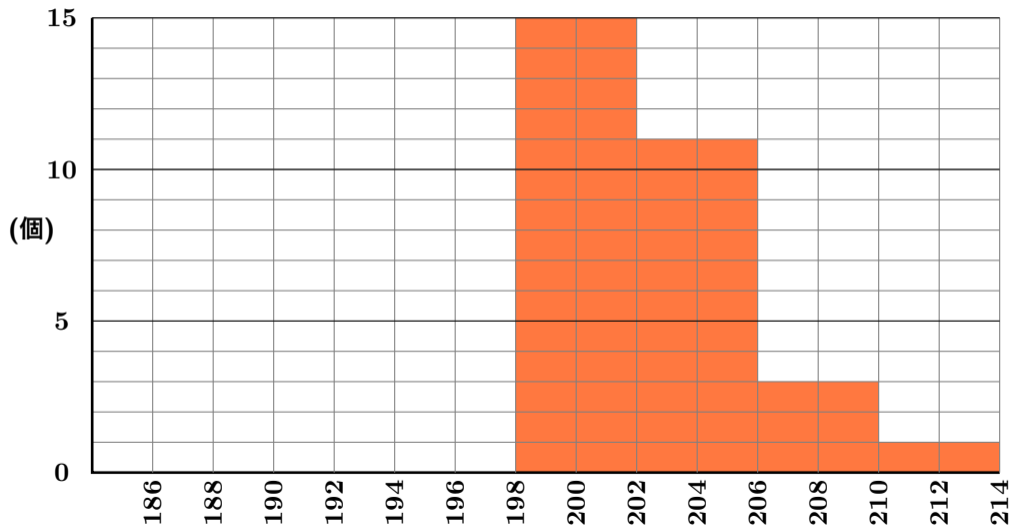
後の 30 日間のパンの重さ

パン 1 個の平均の重さは

$$6080 \div 30 = 202.6666 \dots$$

となります。ヒストグラムは

後の 30 日間のパンの重さ



正規分布とならなければいけない

もし 200 g のパンを作ろうとしているのなら、多少ばらつきがあったとしても 200 g を中心として、両側になだらかな曲線を描きます。

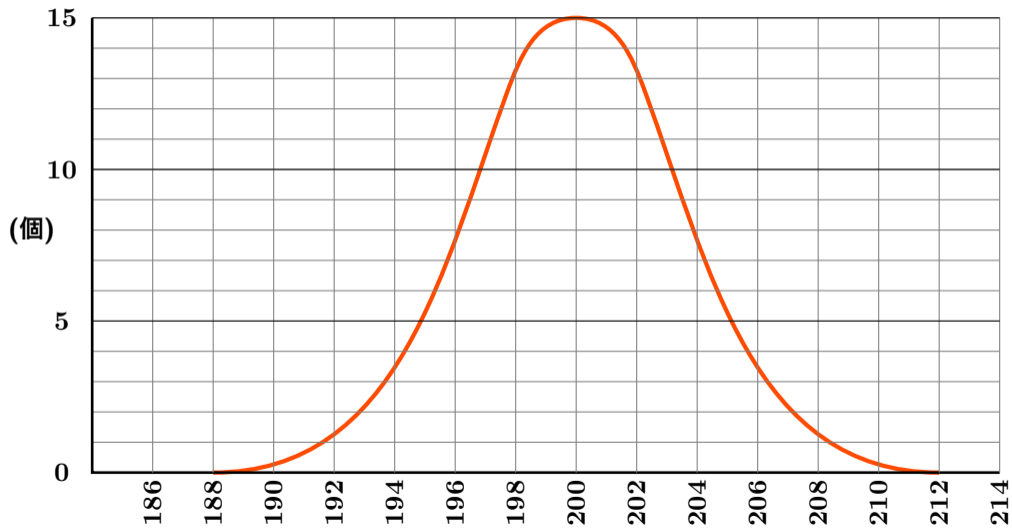
この曲線を正規分布（ガウス分布）といいます。この分布は自然界や工業製品などでも多く見られます。

正規分布とならなければいけない

ヒストグラムが片側に偏っていることから、意図的に大きめのパンを選んで渡した可能性が濃厚です。

小さめのパンは他の人に渡した可能性があります。

正規分布とならなければいけない



参考文献

数は魔術師 web

ジョージ・ガモフ+マーヴィン・スターン共著
由良統吉 訳、白揚社、1958年、1999年再版

pgfplots を利用した標準正規分布描画

