

# 日本はとてもヒトが多い

Japan has a very large number of humans

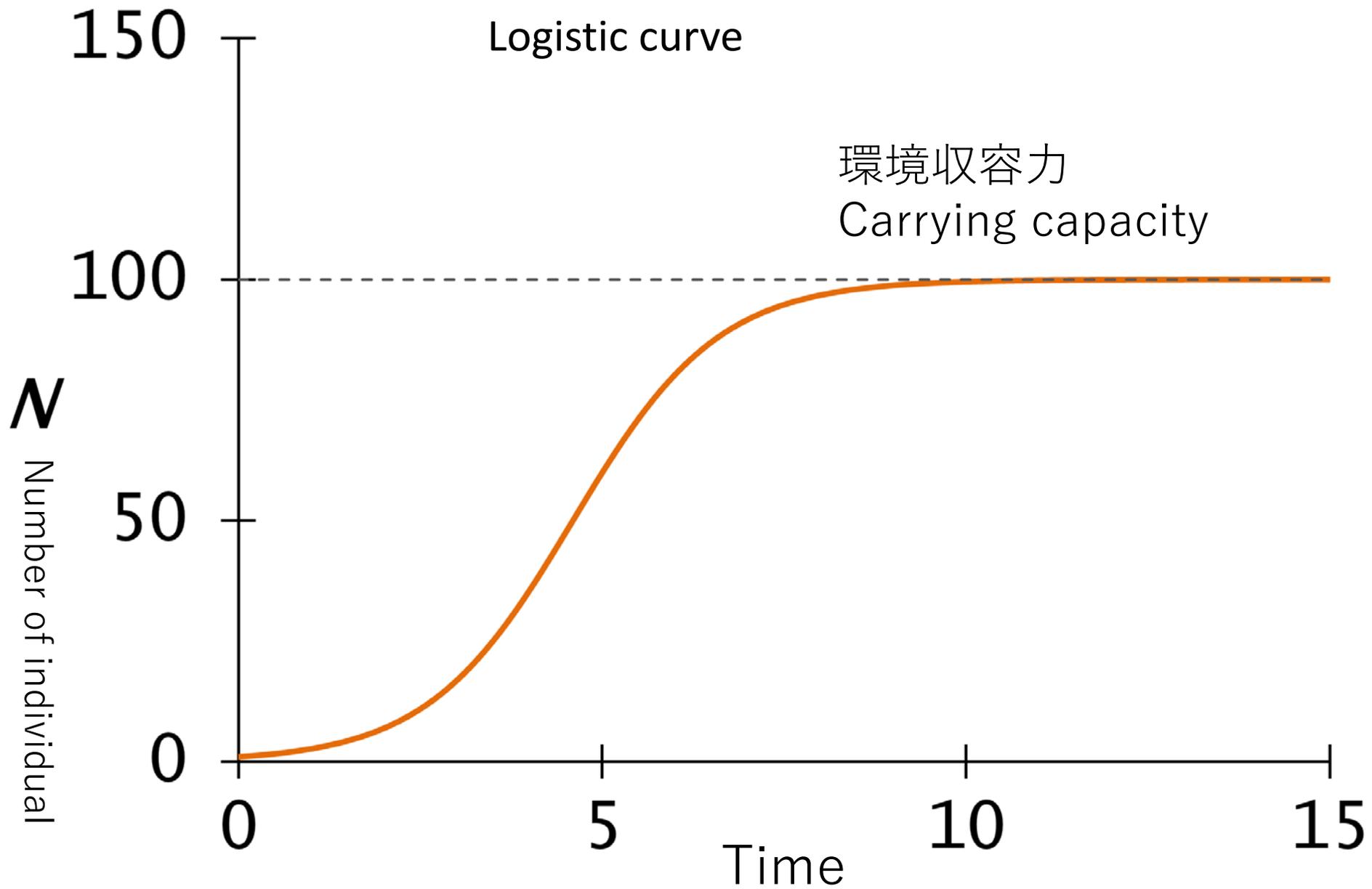
- 日本は、とてもヒトが多く、人口密度が高い状態が、歴史的にも長い
- 日本では江戸時代中期に、高密度になっていた

# 動物の個体数変化 Animal population

低密度の時はどんどん増えるが、  
混み合ってくると増えにくくなり、上限に達する  
資源に限りがあるため、頭打ちになる

When the density is low, it increases rapidly,  
When it gets crowded, it becomes more difficult  
to increase and reaches the upper limit.

Because resources are limited, the market will  
reach a plateau.



A basic model of population dynamics

# 人口密度 population density

- 人数／面積      Number of persons/area

世界の人口密度はどれくらい？

What is the world's population density?

(小さい面積の国は極端に高い値になるので、除いています)

Countries with small areas are excluded because they have extremely high values )

Counties whose area >2,000 km<sup>2</sup>

<b>country</b>	<b>density</b> (num/km <sup>2</sup> )	<b>pop2022</b>			
Bangladesh	1,138	167,886	Netherlands	411	17,211
Palestine	859	5,346	Belgium	382	11,668
Taiwan	660	23,889	Reunion	362	908
Lebanon	640	6,685	Japan	332	125,585
Mauritius	625	1,275	Sri Lanka	329	21,576
Rwanda	516	13,600	Philippines	329	112,509
South Korea	512	51,330	Puerto Rico	319	2,830
Burundi	454	12,625	El Salvador	311	6,550
Israel	430	8,923	Vietnam	299	98,954
India	428	1,406,632	United Kingdom	282	68,498
Haiti	421	11,680	Trinidad and Tobago	274	1,407
			Jamaica	272	2,985

Data from: <https://worldpopulationreview.com/>

日本は、今やそんなに人口密度は高くない？

Japan is not so densely populated now?

# 可住地人口密度

Population density in habitable areas

- 可住地面積: 総面積から林野面積と主要湖沼面積を差し引いた、人が住み得る土地

Habitable land area: total land area minus forest area and major lakes and marshes area, which can be inhabited.

- 人数 / 可住地面積

Number of people / Habitable land area

可住地人口密度だと日本はどれくらい？

What is Japan's population density in terms of inhabitable land?

# 可住地人口密度 Population density in habitable areas

(可住地面積 1000km<sup>2</sup>以上の国 1-26位)

国名	人/km <sup>2</sup>		
大韓民国 Republic of Korea	1327	フィリピン共和国 Philippines	405
<b>日本国 Japan</b>	1065	イスラエル国 Israel	366
バングラデシュ Bangladesh	1046	ジャマイカ Jamaica	357
モーリシャス Mauritius	768	ドイツ連邦共和国 Germany	329
ルワンダ Rwanda	497	エルサルバドル El Salvador	319
オランダ The Netherlands	483	コモロ共和国 Comoros	318
インド India	477	ハイチ共和国 Haiti	314
トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago	465	ブルンジ共和国 Burundi	301
ベルギー Belgium	462	ルクセンブルク Luxembourg	298
スリランカ Sri Lanka	441	イタリア共和国 Italy	298
ベトナム Vietnam	430	英国 United Kingdom	296
レバノン Lebanon	417	ガンビア共和国 The Gambia	286
北朝鮮 North Korea	411	スイス連邦 Switzerland	282

## 可住地人口密度 低い国の例

Population density in habitable areas, examples of lower nations

(可住地面積 1000km<sup>2</sup>以上の国 )

ポルトガル Portugal	190
フランス共和国 France	155
アメリカ合衆国 USA	48
ロシア連邦 Russia	16
カナダ Canada	5
オーストラリア連邦 Australia	4
モンゴル国 Mongol	2

日本は、今でも世界でもっとも人口密度が高い

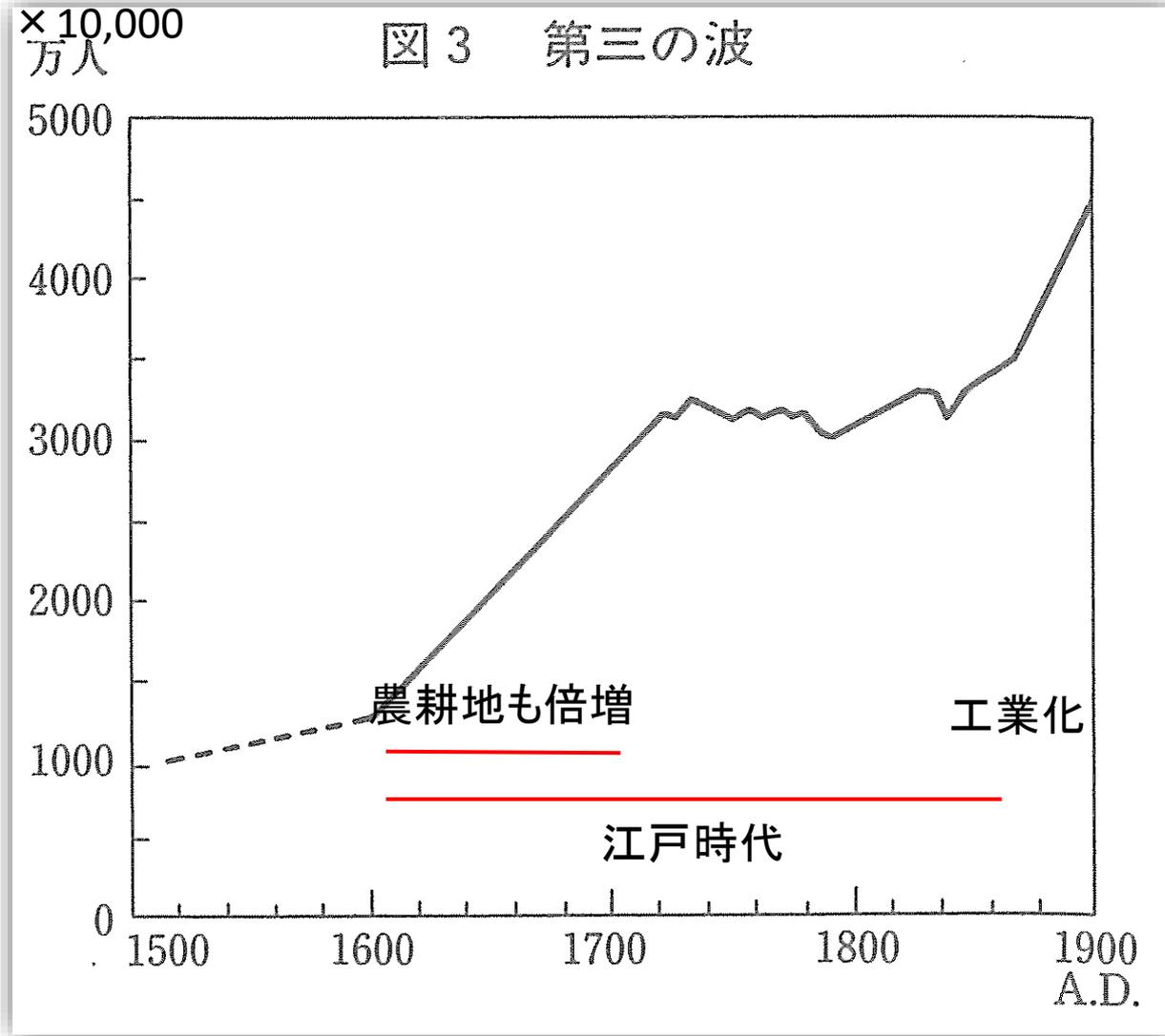
Japan remains the most densely populated country in the world

昔から人口密度は高かった

Population density has always been high.

# 日本における人口の変遷

## Population Transition in Japan



江戸時代でも人口密度は高かった

Population density was high even during the Edo period.

- 人口 population ca. 3,000,000
- 面積 Area ca. 30,000km<sup>2</sup>
- 人口密度  
population density ca. 100/km<sup>2</sup>

鬼頭宏(2000) 「人口から読む日本の歴史」のデータを元に作成  
(面積は 北海道・沖縄を除く, 1700年頃の推定)

江戸時代でも人口密度は高かった  
Population density was high even during  
the Edo period.

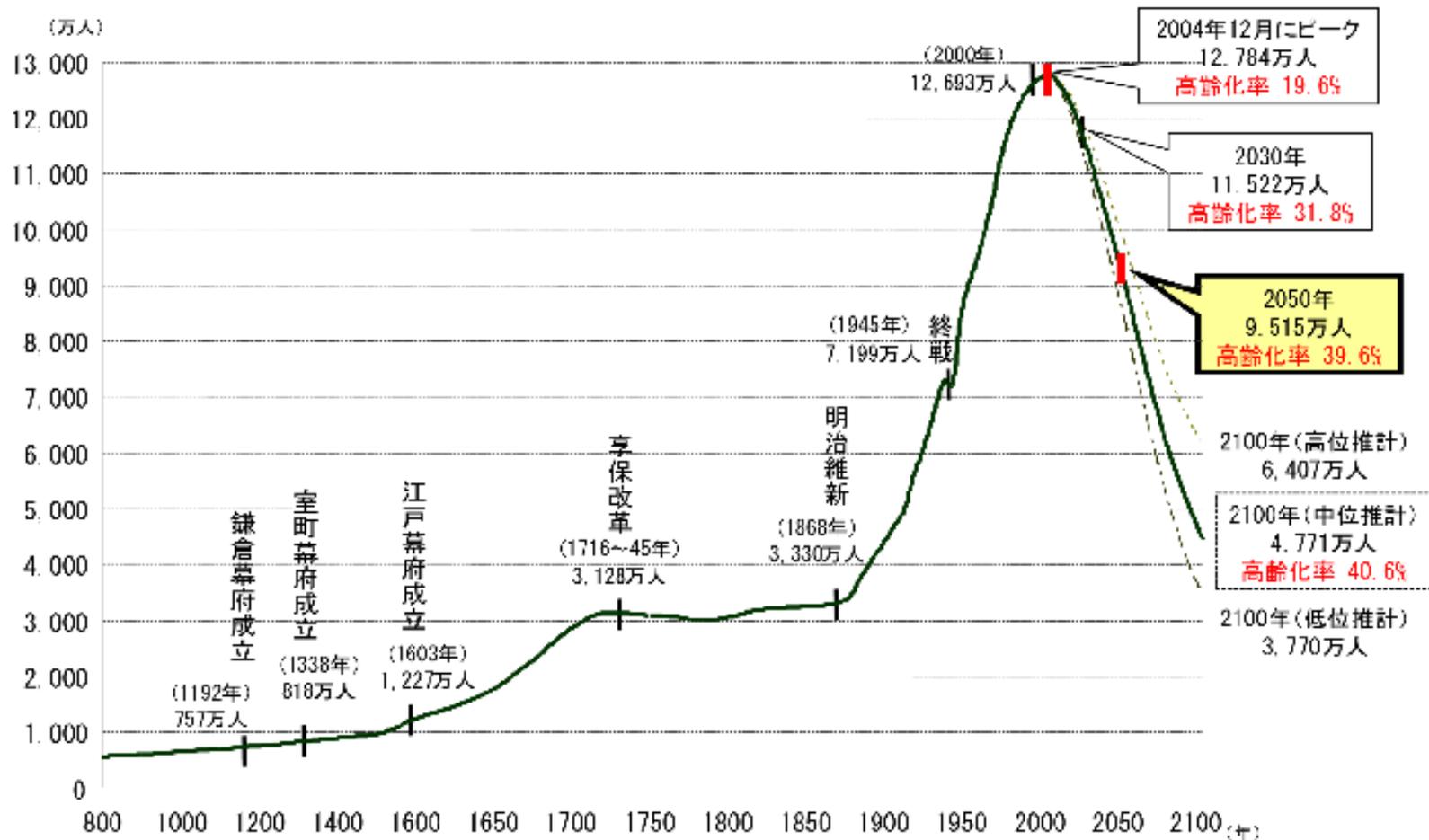
Excluding the mountain (forest) area

- 人口 population ca. 3,000,000
- 面積 Area ca. 10,000km<sup>2</sup>
- 可住地人口密度  
population density in habitable areas  
ca. 300/km<sup>2</sup>

鬼頭宏(2000) 「人口から読む日本の歴史」のデータを元に作成  
(面積は 北海道・沖縄を除く, 1700年頃の推定)

# 我が国における総人口の長期的推移

○ 我が国の総人口は、2004年をピークに、今後100年間で100年前(明治時代後半)の水準に戻っていく。この変化は、千年単位でも類を見ない、極めて急激な減少。



出典:「国土の長期展望」中間とりまとめ 概要(平成23年2月21日国土審議会政策部会長期展望委員会)

- 急激な人口減少は大変。現代の社会システムを維持できないかもしれない

A rapid population decline is difficult. We may not be able to sustain a modern social system.

- とはいえ、ものすごく減った場合でも、まだまだ、日本の人口密度は高い。人がほとんどいなくなるようなことはない。

However, even if the number of people decreases tremendously, there is still a high population density in Japan.

It's not as if people are almost always gone.

人間の密度はどれくらい？

How much is the human density?

In 1km<sup>2</sup>

1 person

1 0 persons    少ない    Few

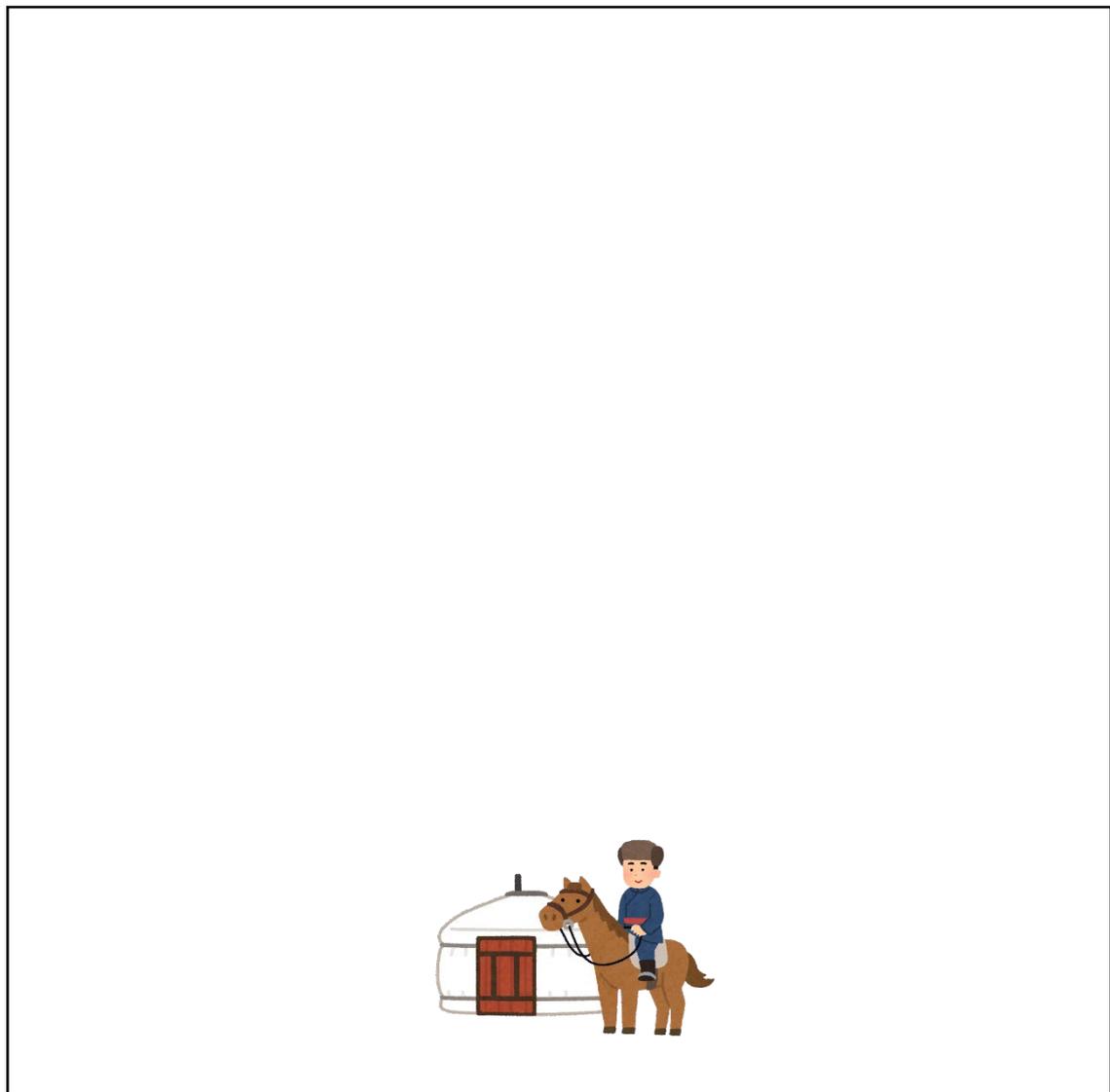
1 0 0 persons    ふつう    Usual

1 0 0 0 persons    多い    Many    e.g., Japan, Korea,  
Bangladesh

(可住地人口密度 population density in habitable areas)

745m

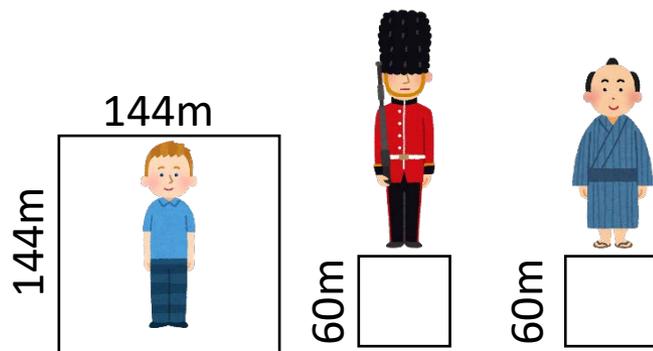
745m



現代モンゴル Modern Mongolia \*\*

# 1人あたりの可住地面積(人口密度)

## Inhabitable area / person



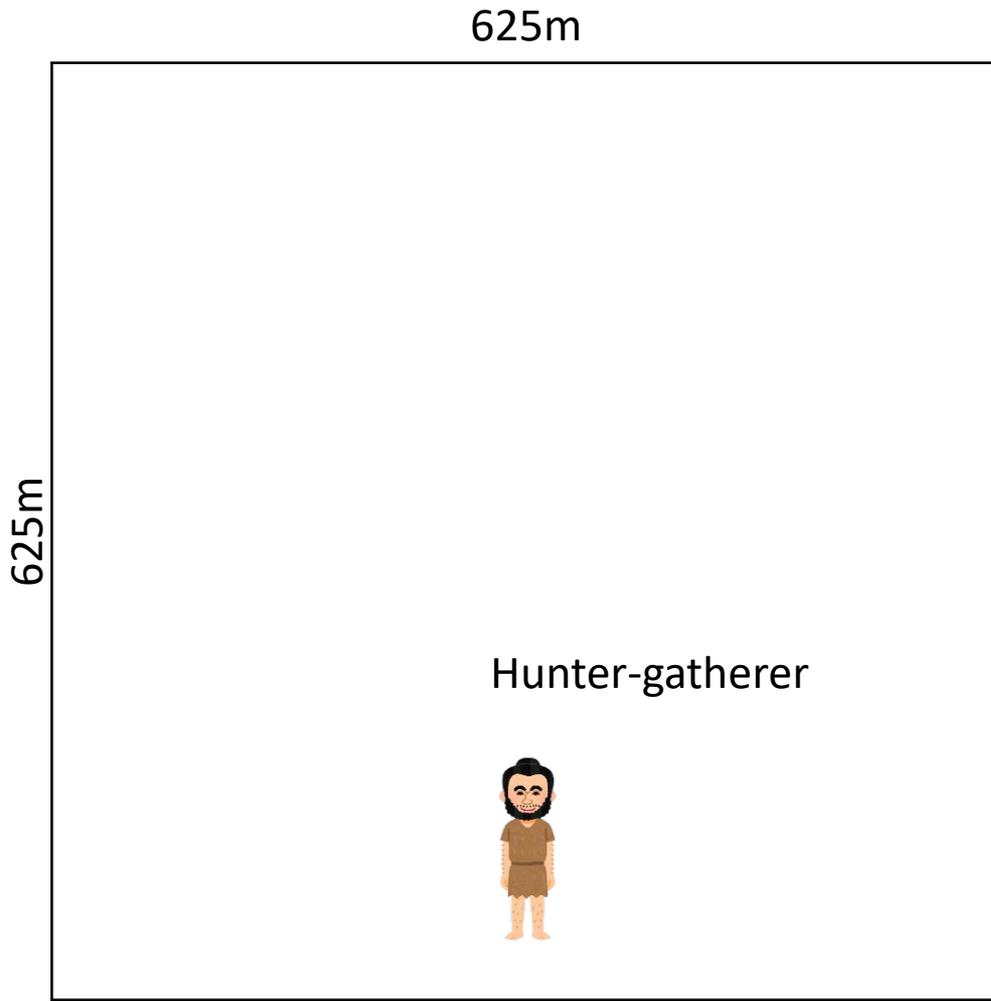
Modern USA\*\*

Modern United Kingdom\*  
\*

Japan Edo Period\*  
\*

\* 鬼頭宏(2000)「人口から読む日本の歴史」のデータを元に作成

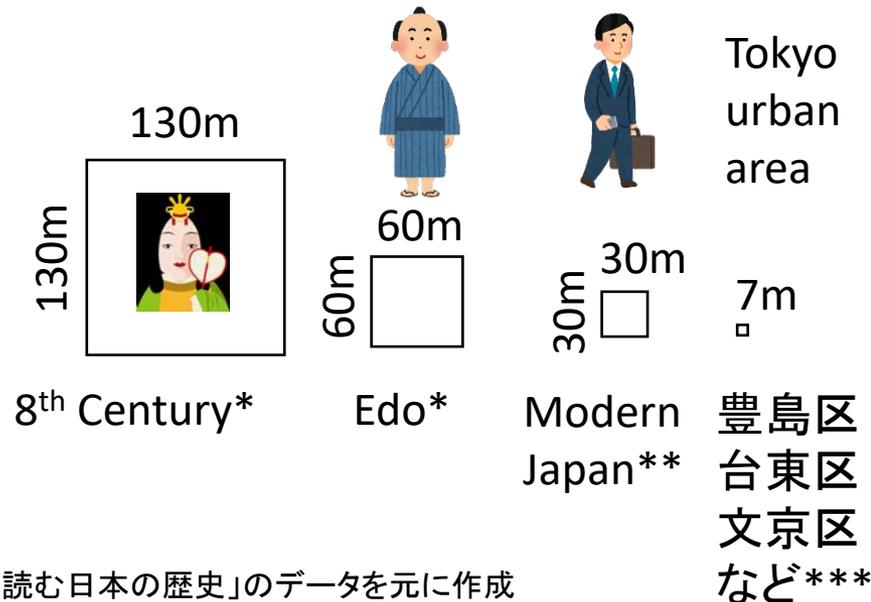
\*\* HP「地理ははじめました」のデータを元に作成  
<http://www.tirihajimemashita.com/article/442860943.html>



縄文時代中期\*  
5000 years ago

# 1人あたりの可住地面積 Inhabitable area / person in Japan

農耕 Agriculture



\* 鬼頭宏(2000) 「人口から読む日本の歴史」のデータを元に作成

\*\* HP 「地理はじめました」 のデータを元に作成

<http://www.tirihajimemashita.com/article/442860943.html>

\*\*\* 生活ガイド.com <https://www.seikatsu-guide.com> のデータを元に作成

では、シカやサルの密度はどれくらい？  
What is the density of deer and monkeys?

In 1km<sup>2</sup>

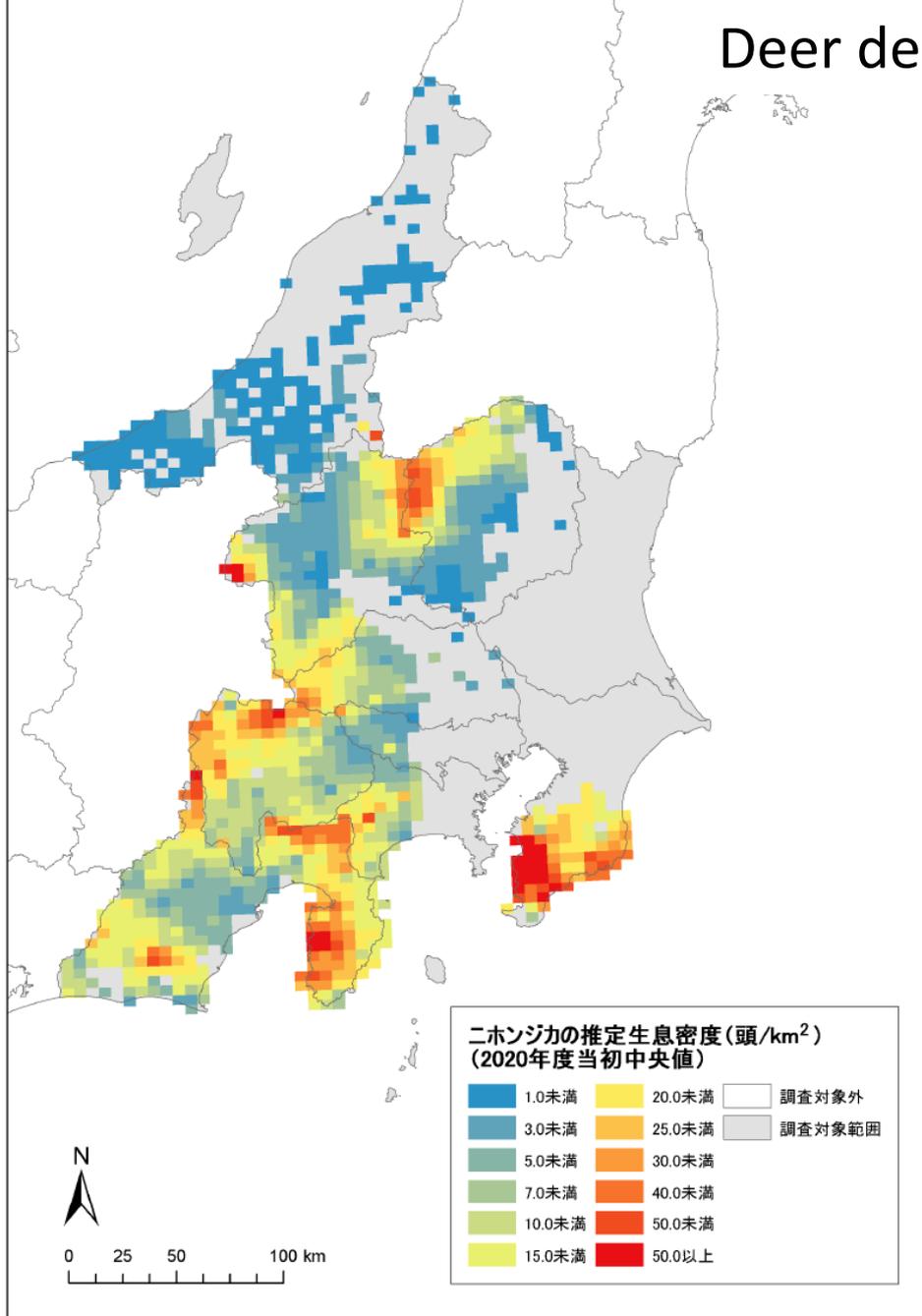
1 individual	普通～少な目	Few or usual
1 0 individual	多い	Many
1 0 0 individual	とんでもなく多い	Extremely many
1 0 0 0 individual	あり得ない	Impossible

近年 日本のシカは増えすぎていると言われ  
ている  
では、どれくらい？

In recent years, it is said that there are too  
many deer in Japan.

So, how many?

# Deer density in Kanto area Japan



環境省

<https://www.env.go.jp/press/files/jp/116248.pdf>

図1 関東地方のニホンジカ密度分布図(令和2年度(2020年度)当初:中央値)

625m

625m

2.5 individual/km2



普通 Usual

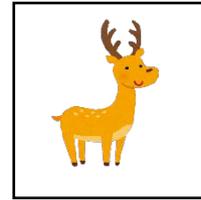
# ニホンジカの密度

60 /km2

300 /km2  
Nara Deer Park

130m

130m



60m



30m



7m



ものすごく多い  
Too many

奈良公園

あり得ない  
impossible

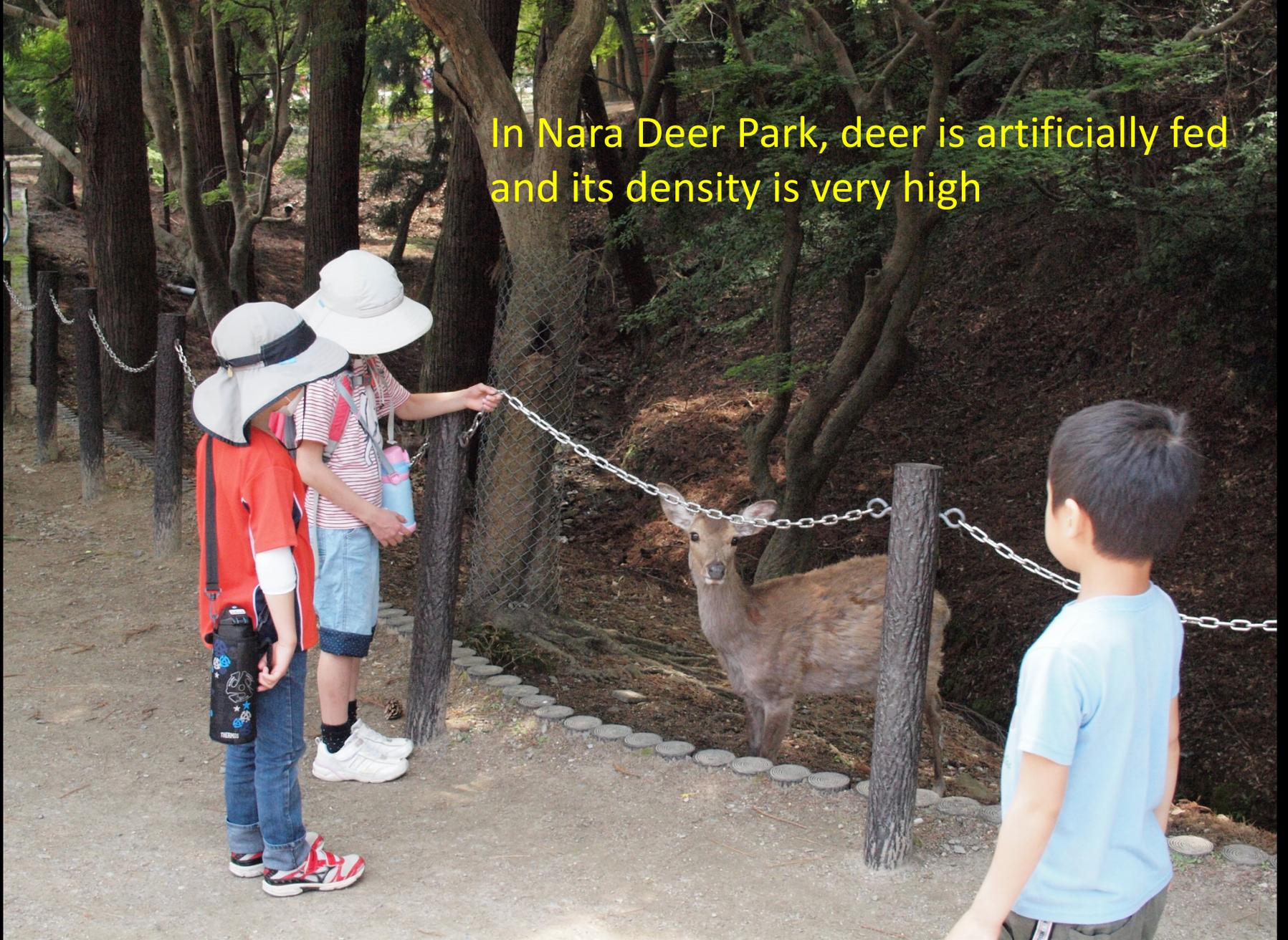


では、シカやサルの密度はどれくらい？  
What is the density of deer and monkeys?

In 1km<sup>2</sup>

1 individual	普通～少な目	Few or usual
1 0 individual	多い	Many
1 0 0 individual	とんでもなく多い	Extremely many
1 0 0 0 individual	あり得ない	Impossible

In Nara Deer Park, deer is artificially fed and its density is very high



かつてはシカは珍しかった

奈良公園のシカ ©杉浦秀樹



かつてはシカは珍しかった

奈良公園のシカ ©杉浦秀樹

今や全世界的に人はとても多い  
Human population is very high.

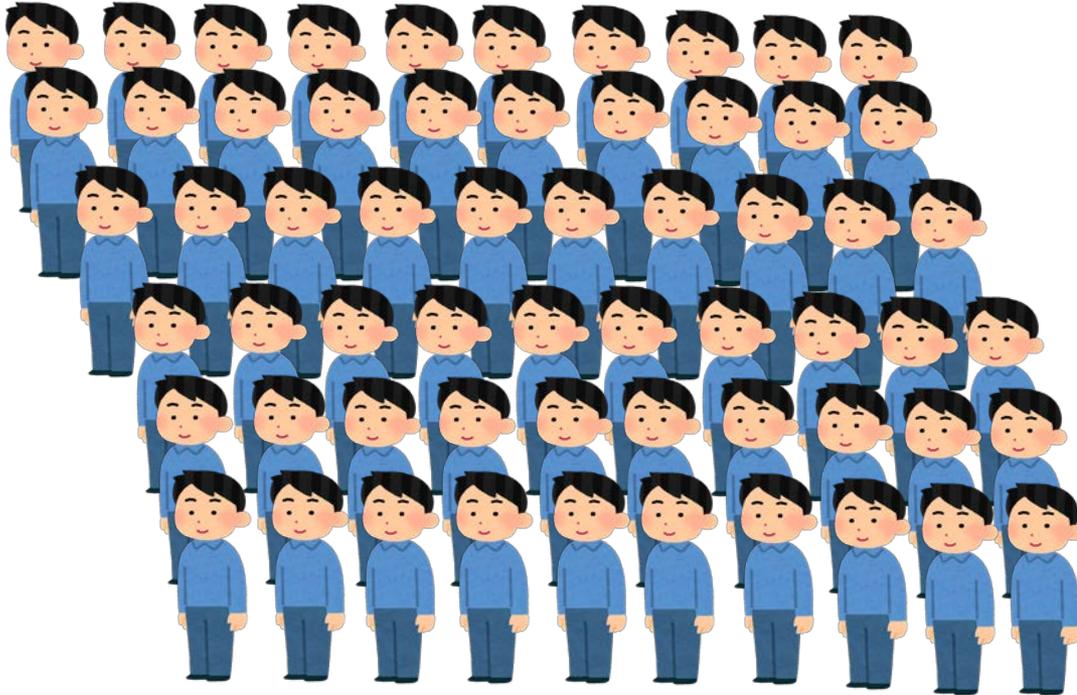
- 他の動物と比べて、ヒトはとても多い
- Compared to other animals, human population is very high
- Japan has a very large number of humans and a long history of high population density

人の量をどうやって測る？

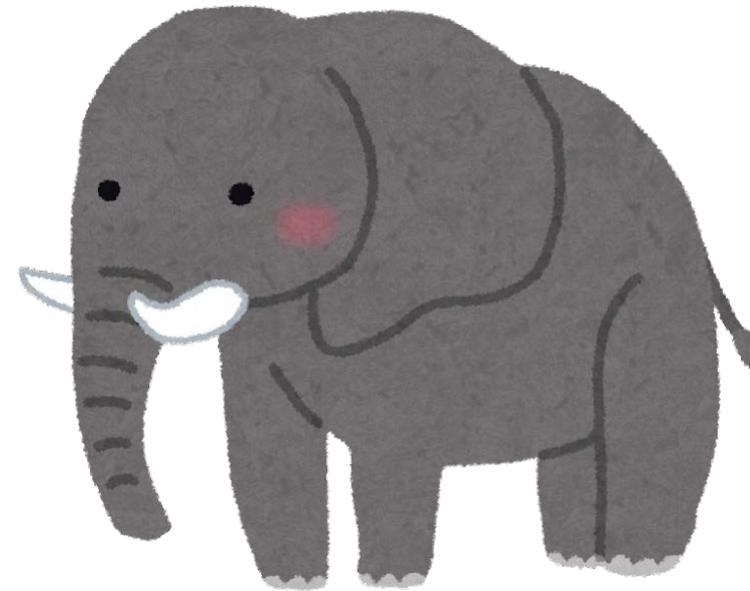
How do you measure the amount of people?

# バイオマス Biomass

- あるカテゴリー(種など)の体重の総和  
Sum of weights for a given category (e.g., species)



Human male 60kg \* 66=4000kg



4000kg

# バイオマス Biomass

- あるカテゴリー(種など)の体重の総和  
Sum of weights for a given category (e.g., species)



Rat 500g\*120=60kg



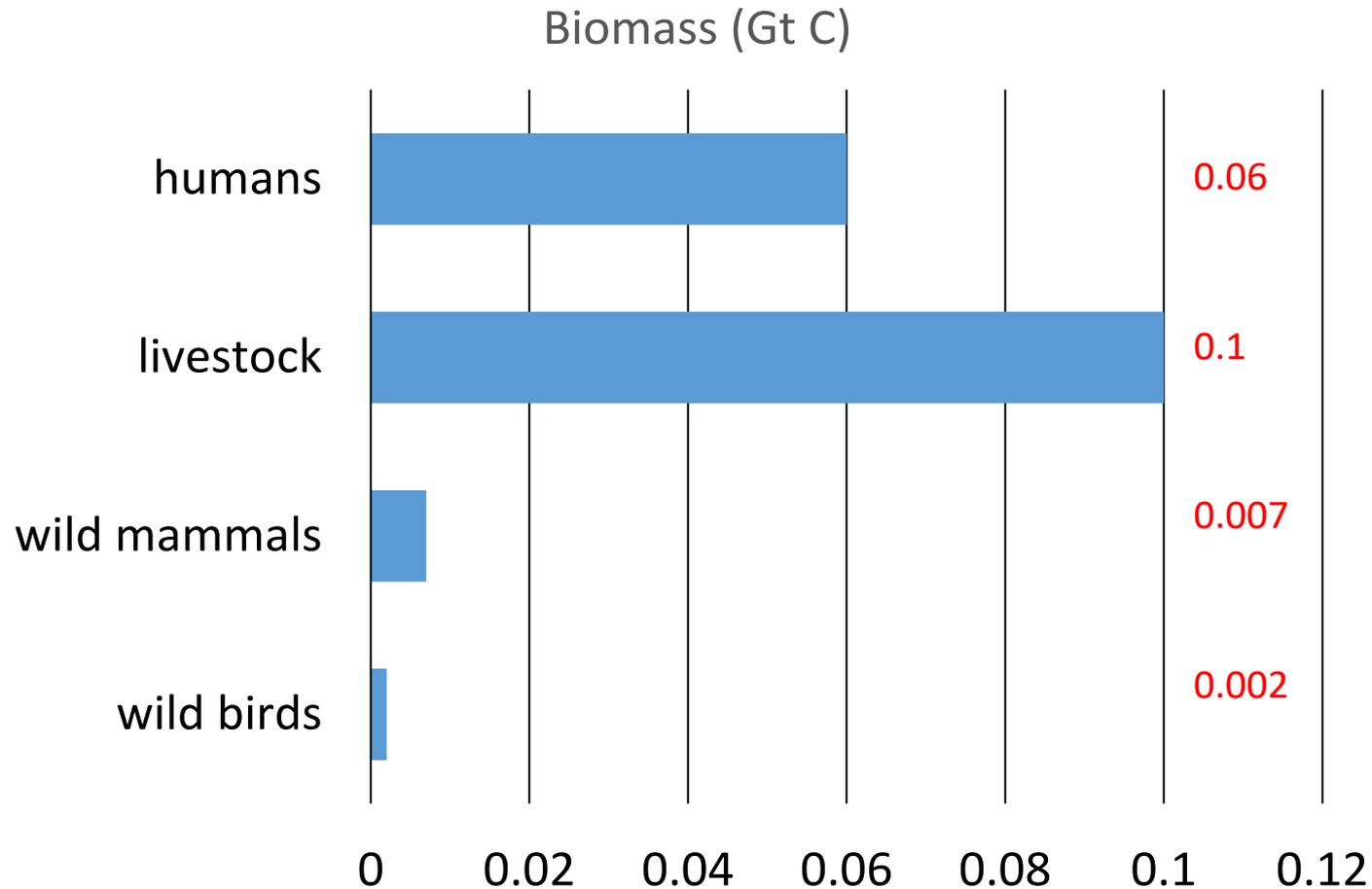
60kg

## (注意)

- 現生生物体構成物質起源の産業資源をバイオマスと呼ぶことがある  
バイオマス燃料  
バイオマス発電など

# 陸上の哺乳類、鳥類のバイオマス

Biomass of terrestrial mammals and birds



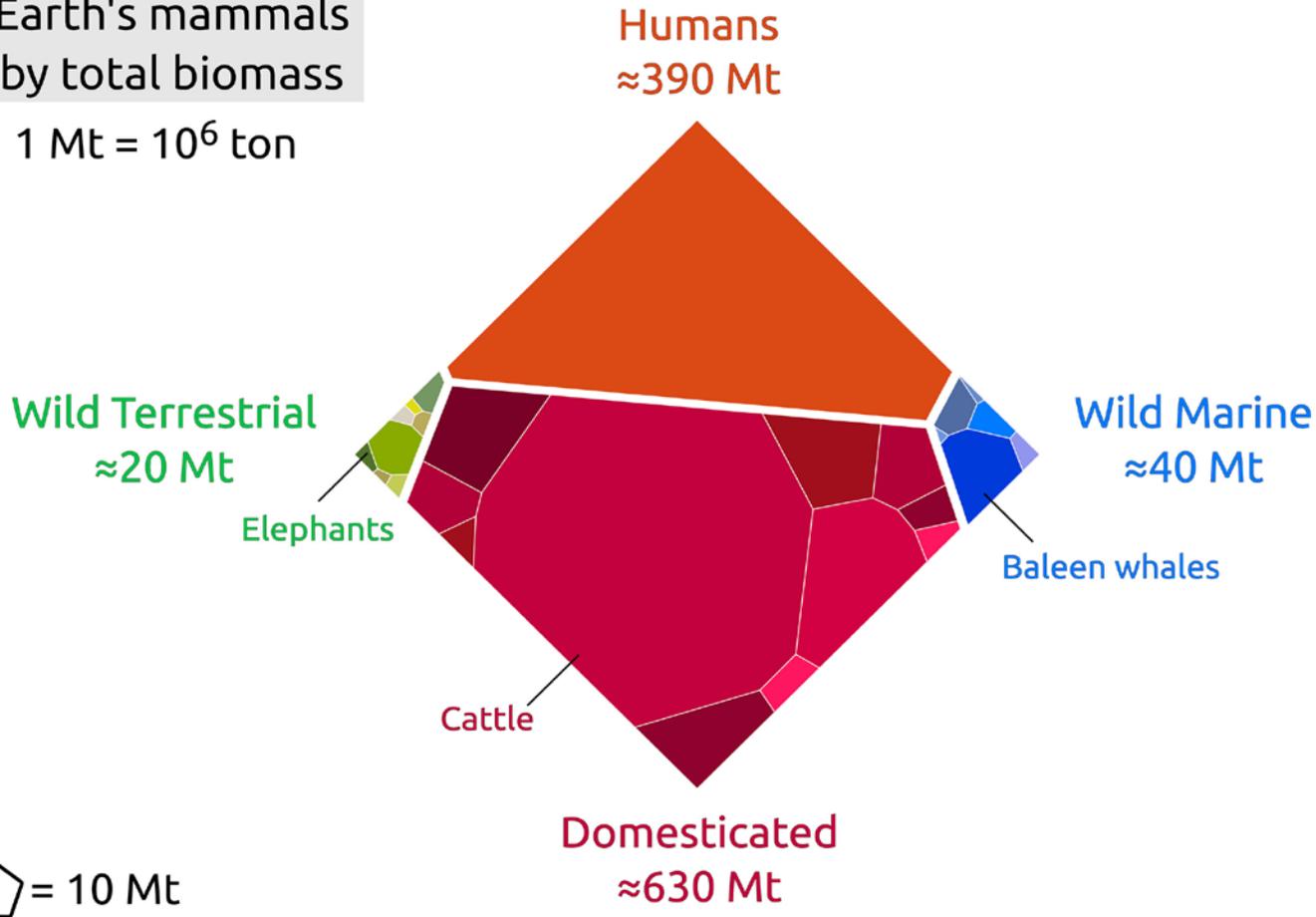
Yinon M Bar-On et. al. (2018) のデータより、図を作成

# 哺乳類のバイオマス

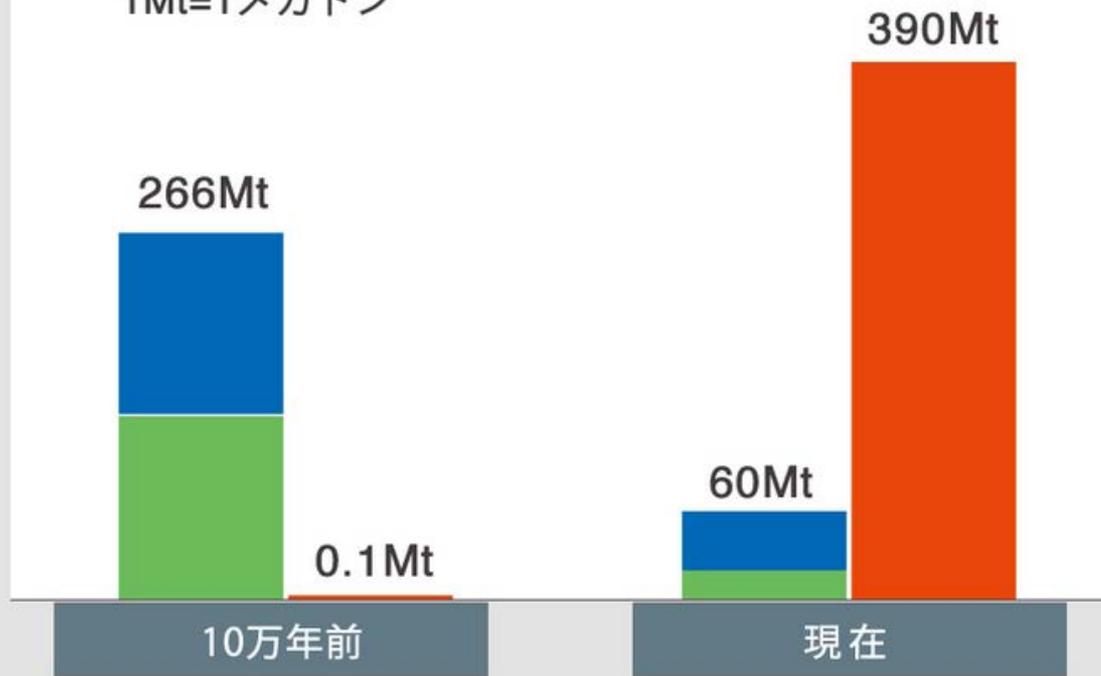
## Biomass of mammals

Earth's mammals  
by total biomass

1 Mt =  $10^6$  ton



1Mt=1メガトン



= 海生哺乳類



= 陸上哺乳類

野生哺乳類



= ヒト

10万年前と現在の野生哺乳類とヒトのバイオマス比較

他の哺乳類と比べて、ヒトと家畜の量は本当に多い  
Compared to other mammals, amount of human and  
livestock is really large

最近の推定で、ヒトのバイオマスは陸上の哺乳類の10-20倍はありそう  
Recent estimates suggest that human biomass is 10-20 times greater  
than that of terrestrial mammals.

従って、人間活動の影響は非常に大きい  
Thus, the impact of human activity is very large

例えば、ウシのゲップは冗談ではない  
Cow belches as a cause of global warming is not a joke

1890年の推定410 million 4億1千万頭から2.6倍

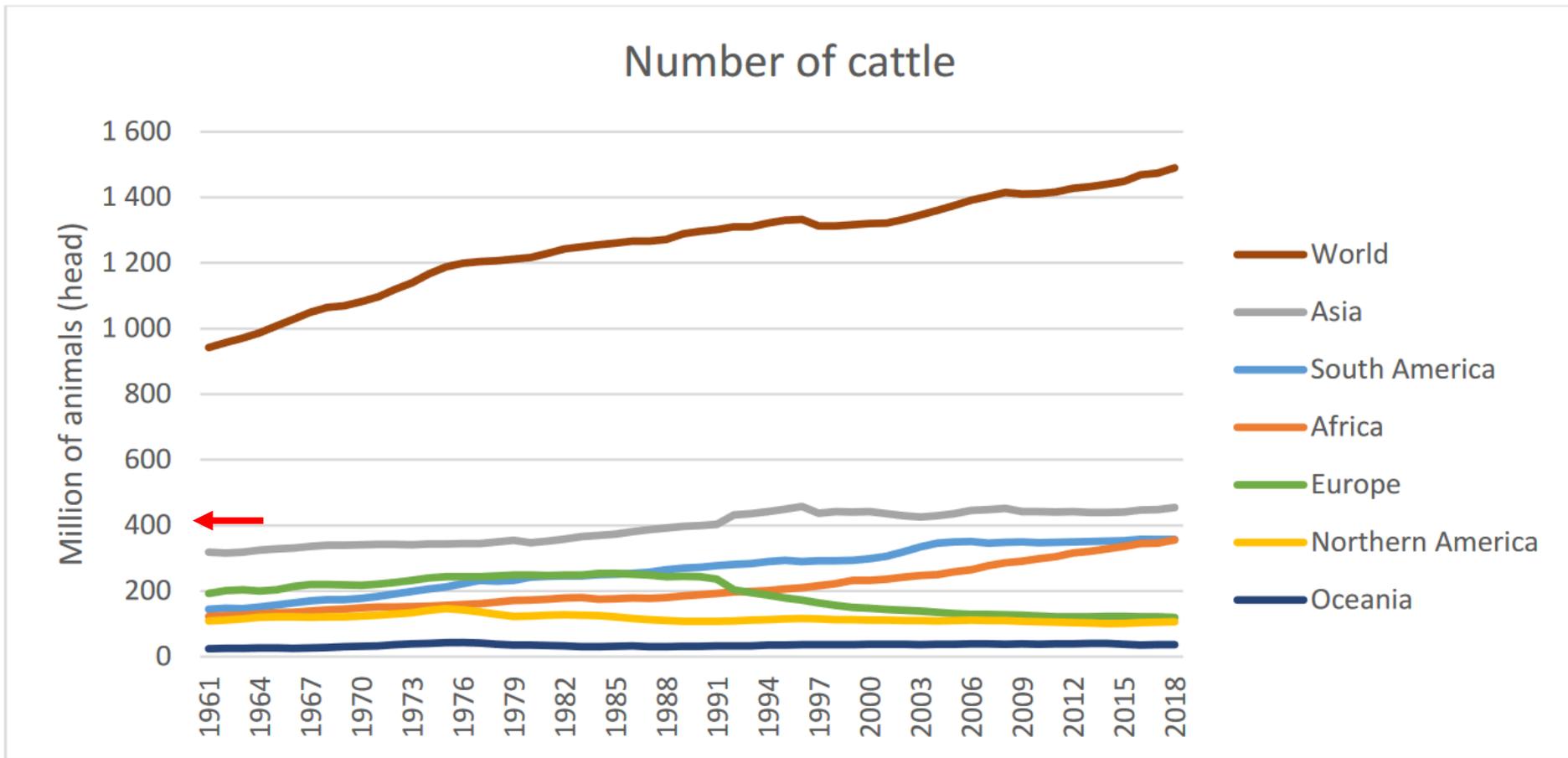


Figure 2: Global and regional changes in number of cattle, in millions. Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Live animals, <http://www.fao.org/faostat/en/?#data/QA> (Accessed on 05 November 2020).

# ウシのゲップ、おなら

- ウシの排出するメタンガスに温室効果がある  
排出の抑制が真剣に検討されている。
- 数／バイオマスが大きいので、大きな影響  
(野生のウシの数であれば、問題にはならない)

20世紀後半になって、ヒトは地球全体の環境収容力を意識するようになった

In the late 20th century, humans became aware of the carrying capacity of the entire earth

# ヒトを他の動物と比べると

Comparing humans to other animals

50kgを越える大型の動物が、超高密度で世界中に生息している。他の動物や植物に大きな影響が出るのは、当然。

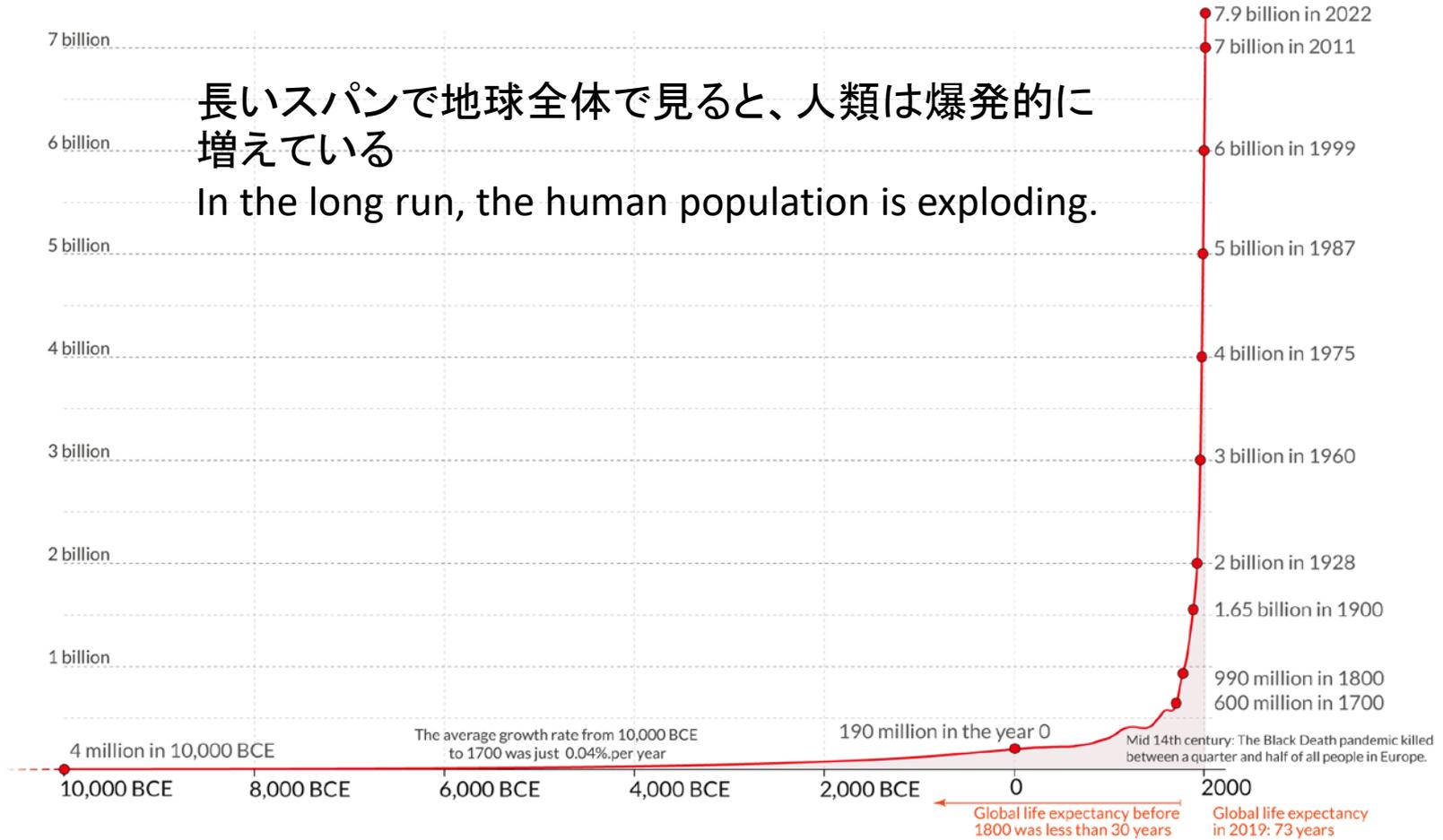
Large animals weighing over 50 kg inhabit the world at very high densities. It is no wonder that other animals and plants are greatly affected.

# The size of the world population over the last 12,000 years

Demographers expect rapid population growth to end by the end of the 21st century. The UN demographers expect a population of about 11 billion in 2100.

長いスパンで地球全体で見ると、人類は爆発的に  
増えている

In the long run, the human population is exploding.



Based on estimates by the History Database of the Global Environment (HYDE) and the United Nations. On [OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org) you can download the annual data.  
This is a visualization from [OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org).

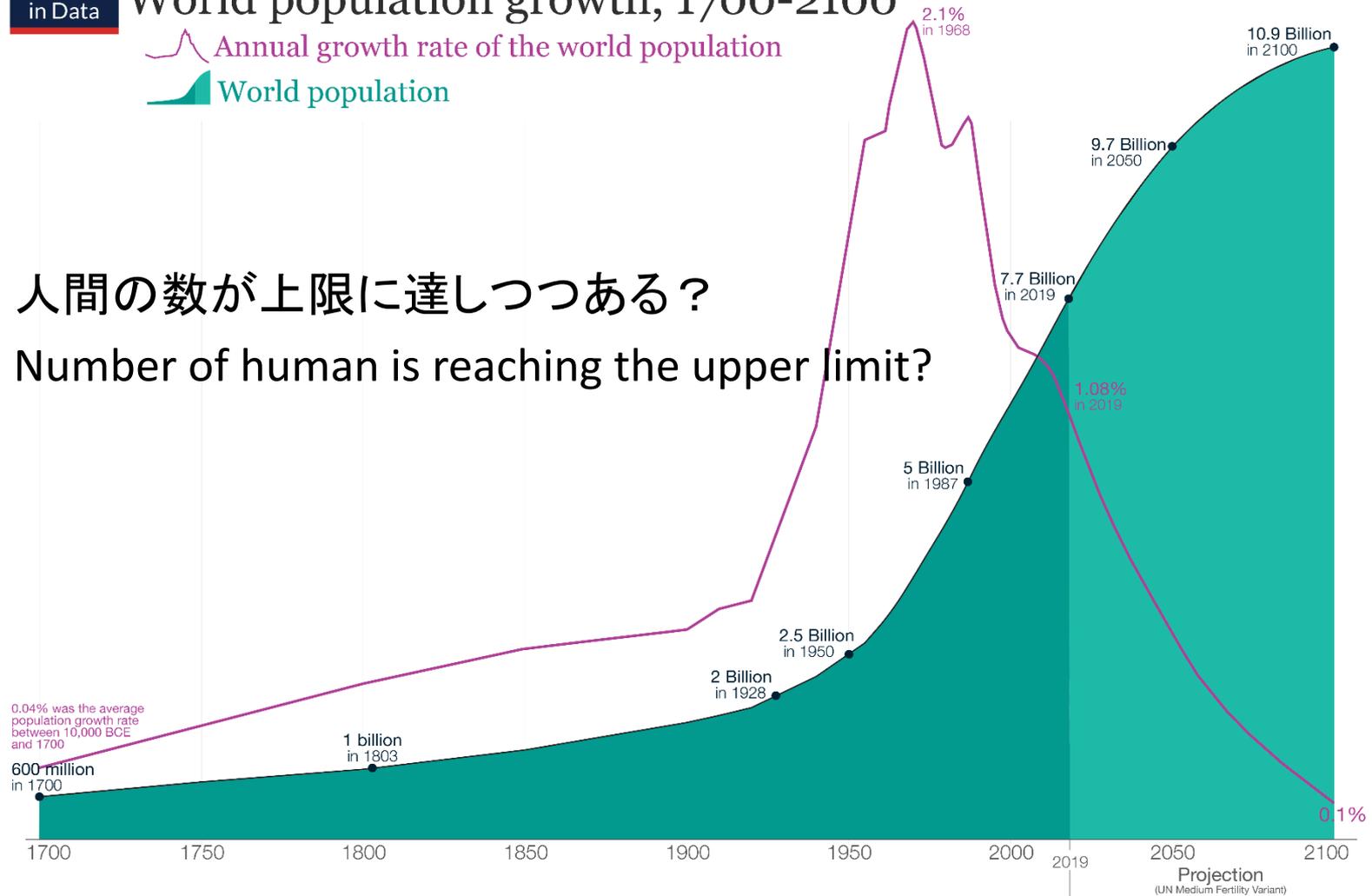
Licensed under [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) by the author Max Roser.

世界の人口  
World population

# World population growth, 1700-2100

Annual growth rate of the world population  
World population

- 人間の数が上限に達しつつある？
- Number of human is reaching the upper limit?



Data sources: Our World in Data based on HYDE, UN, and UN Population Division [2019 Revision]  
This is a visualization from [OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org), where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser.

## 世界の人口と人口増加率

## World population and its growth rate