

(ライター/アフロ)

プリンストン大学で記者会見をする眞鍋淑郎氏

# 眞鍋淑郎氏がノーベル物理学賞を受賞!

地球の気候をコンピュータで再現する方法を開発。地球温暖化の研究に大きな影響。

## 気候分野のノーベル物理学賞は初めて!

2021年10月5日、スウェーデンの王立科学アカデミーは、2021年のノーベル物理学賞をアメリカのプリンストン大学の眞鍋淑郎<sup>まなべしゅくろう</sup> 上席研究員ら3人に授与することを発表しました。眞鍋氏は、複雑な現象である地球の気候をコンピュータを用いて再現する方法を1960年代に初めて示し、地球温暖化の予測のための基礎を築いた功績が評価されました。地球の気象や気候を対象にした研究にノーベル物理学賞が授与されたのは初めてです。

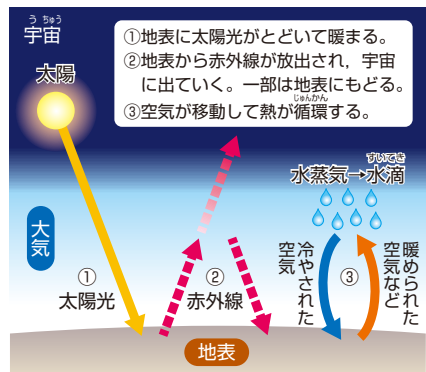
## ほかの受賞者の功績

ドイツのハッセルマン氏は、気温の上昇について自然によるものと人間活動によるものとを識別するための方法を開発。人間活動が地球温暖化を引き起こしていることを示した。イタリアのパージ氏は、地球の気候のような複雑な現象の解明のための理論的な研究を進めた。

## 眞鍋氏の研究の功績とは?

1958年に、研究のためにアメリカにわたった眞鍋氏は、コンピュータを駆使して長期的な気候の変化を再現する方法(気候モデル)の開発に取り組みました。

太陽光で暖められた地表の熱は、赤外線となって宇宙に放出され、一部は地表にもどります。眞鍋氏はこうした熱のバランスに加え、大気の流れや水蒸気に蓄えられた熱などの影響を考えたモデルを開発しました(右図)。



▲眞鍋氏が開発した気候モデルのイメージ図 (スウェーデン王立科学アカデミーの資料から)

そして、開発したモデルで大気中の二酸化炭素濃度の設定を2倍にしたところ、地上の平均気温が2.3℃上昇するという結果を得て発表しました(1967年)。これが**温室効果ガスの増加**による温暖化の程度を数値で予測する先がけとなりました。

その後も眞鍋氏は温暖化の予測に取り組み、1989年には世界で初めて、大気中の**二酸化炭素濃度が上昇すると地球全体での気温上昇を引き起こす**ことを気候モデルで示した論文を発表しました。IPCC(気候変動に関する政府間パネル)が地球温暖化について科学的にまとめた第1次評価報告書(1990年)では、眞鍋氏らが開発した気候モデルが引用されました。

地球温暖化について、2021年8月に発表されたIPCCの第6次評価報告書は「人間活動によって温暖化が起きていることに疑う余地はない」と断定しています。深刻化する地球温暖化による被害をさけるために、

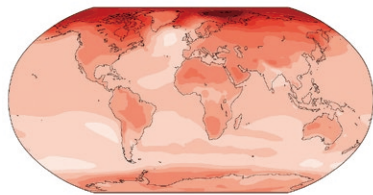
1850~1900年を基準として、温暖化での気温の上昇が平均2℃の場合に予想される温度変化

※北極付近は特に温度上昇が目立つ

気温の上昇をできるだけ

産業革命(かくめい)以前の平均気温に対しての1.5℃までにおさえるべき

温度。パリ協定での目標だといわれています。今後の対策を立てる上でも、気候モデルに基づくシミュレーションの役割は大きくなっています。



0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 → 温暖変化(℃)  
(IPCC第6次評価報告書をもとに作成)



## 温室効果ガス

二酸化炭素、メタン、フロンなどがおこな温室効果ガスとして知られている。

温室効果ガスが地表からの放射熱を大気中に保つことによって、地球が温室のように暖められる現象を温室効果という。温室効果ガスがない場合は、地球の熱はすべて宇宙へ放出され、平均気温はマイナス19℃程度になると考えられている。

眞鍋氏が二酸化炭素濃度の設定を変えてみたのは、好奇心からだったそうだよ。



## パリ協定

2015年にフランスのパリで開催されたCOP21(第21回国連気候変動枠組条約締結国会議)で採択された、地球温暖化を防止するための国際的な取り決め。

## ノーベル賞って、どんな賞？

ノーベル賞とは、ダイナマイトを発明したスウェーデン人の**アルフレッド＝ノーベル**の遺言によって1901年に創設された賞です。人類に最大の恩恵をもたらした人や団体に贈られる、世界で最も権威のある賞といわれ、**物理学賞・化学賞・医学生理学賞・文学賞・平和賞・経済学賞**の6つの分野があります。

日本のノーベル賞受賞は、眞鍋氏のようにアメリカ国籍を取得した人を含めて28人になり、受賞分野は物理学賞が最も多くなっています。

2016年	おおすみ大隅の良典	医学生理学賞	細胞のオートファジー(自食作用)のしくみの解明
2018年	ほんじよ本庶佑	医学生理学賞	免疫のはたらきにブレーキをかける分子「PD-1」の発見
2019年	よしの吉野彰	化学賞	リチウムイオン電池の開発
2021年	眞鍋淑郎	物理学賞	コンピュータによる複雑なシステムの研究(気候モデルの開発)

▲最近の日本出身のノーベル賞受賞者と功績



## 入試に出る!『ニュースの重要点』

- ❶ 2021年のノーベル賞…眞鍋淑郎氏がノーベル**物理学賞**を受賞
- ❷ 眞鍋氏の功績は?…**気候モデル**の開発により**地球温暖化**の予測のための基礎を築いた
- ❸ ノーベル賞とは?…ダイナマイトを発明した**ノーベル**の遺言で創設された権威ある賞

まなべしゅくろう しょう  
眞鍋淑郎氏がノーベル物理学賞を受賞!

✓**ここが問われる**▶ 眞鍋氏の研究内容や地球温暖化の予測との関連などが問われる。

**重要用語のスピードチェック** 次の各問いに答えなさい。

- 最重要** (1) 2021年にノーベル賞を受賞した日本出身の科学者の名を答えなさい。  
( )
- (2) (1)の人物が受賞したのはノーベル賞のどの分野ですか。( ) 賞
- (3) (1)の人物は、地球( )の予測のための基礎を築いた功績が評価されました。( )  
にあてはまる語句を答えなさい。( )
- (4) (1)の人物が開発に取り組んだ長期的な気候の変化を再現する方法を気候( )とい  
います。( )にあてはまる語句をカタカナ3字で答えなさい。  

--	--	--
- (5) 太陽光によって地球の地表が暖められると、熱は( )となって宇宙に放出されま  
す。( )にあてはまる語句を答えなさい。( )
- (6) (1)の人物は、1989年に世界で初めて、大気中の( )濃度が上昇すると地球全体で  
気温の上昇が引き起こされることを発表しました。( )にあてはまる気体名を漢  
字5字で答えなさい。  

--	--	--	--	--
- (7) 地球温暖化を引き起こす(6)の気体やメタン、フロンなどをまとめて、何といいます  
か。6字で答えなさい。  

--	--	--	--	--	--
- (8) IPCCの第6次評価報告書は、「( )によって温暖化が起きていることに疑う余  
地はない」と断定しています。( )にあてはまる語句を答えなさい。  
( )
- (9) ノーベル賞には6つの分野があります。(2)・化学賞・医学生理学賞・経済学賞・文  
学賞と、あと1つは何ですか。( ) 賞
- (10) 日本のノーベル賞受賞で、最も多い受賞分野は何ですか。  
( ) 賞



# 実戦問題にチャレンジ!

## I 次の文を読んで、下の各問いに答えなさい。

2021年10月5日、□Aの王立科学アカデミーは、a 2021年のノーベル物理学賞をアメリカのプリンストン大学の眞鍋淑郎<sup>まなべしゅうろう</sup>上席研究員ら3人に授与することを発表しました。眞鍋氏は、複雑<sup>ふくざつ</sup>な現象<sup>げんしょう</sup>である地球の気候を□Bを用いて再現<sup>じゅげん</sup>する方法を1960年代に初めて示<sup>しめ</sup>し、地球温暖化<sup>おんだんか</sup>の予測のための基礎<sup>きず</sup>を築いた功績<sup>こうせき</sup>が評価<sup>ひょうか</sup>されました。

眞鍋氏は温暖化の予測に取り組み、1989年には世界で初めて、大気中のb 二酸化炭素濃度<sup>じょうぶん</sup>が上昇<sup>じやうじやう</sup>すると地球全体での気温上昇を引き起こすことをc 気候モデルで示<sup>しめ</sup>した論文を発表しました。

- (1) 文中の□Aには、ノーベル賞の生みの親であるアルフレッド＝ノーベルの出身国があてはまります。あてはまる国名を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア デンマーク    イ スウェーデン    ウ フィンランド    エ ノルウェー

- (2) 下線部 a について、ノーベル物理学賞の授与に関して、2021年が初めてだったことは何か、あてはまることを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 受賞者が3人だったこと。  
 イ 日本出身の研究者が受賞者になったこと。  
 ウ 地球の気象や気候を対象にした研究だったこと。

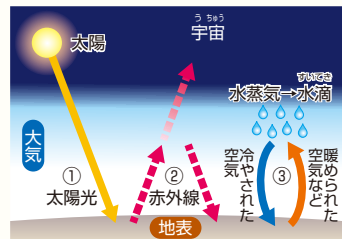
- (3) 文中の□Bにあてはまることばをカタカナ6字で答えなさい。

- (4) 下線部 b について、二酸化炭素をはじめ、メタン、フロンなどは□□ガスとよべれます。□□にあてはまる語句を答えなさい。

### 文章記述

- (5) 下線部 c について、右の図は眞鍋氏が最初に考えた気候モデルのイメージ図です。図中の②の部分を説明した次の文の□Xにはあてはまる語句を、□Yにはあてはまる<sup>ないよう</sup>内容を答えなさい。

- ・地表から熱が□Xとなって放出され□Yが、□Xの一部は地表にもどる。



### ミス注意

- (6) 近年、深刻化<sup>しんこくか</sup>する地球温暖化による被害<sup>ひがい</sup>をさけるために、地球全体の平均気温の上昇をできるだけ□□°Cまでにおさえるべきだといわれています。□□にあてはまる数値を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 0.5°C    イ 1.5°C    ウ 2.5°C    エ 3.5°C

(1)	(2)	(3)					
(4)		(5)	X				
Y					(6)		

# 1 眞鍋淑郎氏がノーベル物理学賞を受賞!

## 重要用語のスピードチェック

- |            |             |
|------------|-------------|
| (1) 眞鍋淑郎   | (2) 物理学     |
| (3) 温暖化    | (4) モデル     |
| (5) 赤外線    | (6) 二酸化炭素   |
| (7) 温室効果ガス | (8) 人間(の)活動 |
| (9) 平和     | (10) 物理学    |

## 実戦問題にチャレンジ!

- 1 (1) イ  
(2) ウ  
(3) コンピュータ  
(4) 温室効果  
(5) X…赤外線  
Y…(解答例)宇宙に出ていく  
(6) イ

### 解説

- (1) アルフレッド＝ノーベルはスウェーデンの人。ダイナマイトを発明して莫大な富を築き、その遺言によりノーベル賞が創設された。
- (2) ノーベル物理学賞は、ブラックホールや重力波、ヒッグス粒子のように、宇宙やミクロな素粒子などに関する研究が受賞することが多く、気象や気候を対象とした研究が受賞するのは初めてだった。
- (3) 眞鍋氏はアメリカにわたった当時、日本に比べるとはるかに性能がよいコンピュータを駆使して、気候モデルの開発を行った。
- (4) 代表的な温室効果ガスとして二酸化炭素が取り上げられるが、メタンは二酸化炭素の約20～30倍も温室効果があるとされており、メタンの発生をおさえることも課題となっている。
- (5) 地表が太陽光によって暖められると、熱は赤外線となって宇宙に出ていく。しかし、その一部は大気中の温室効果ガスに吸収され、また地表へともどる。温室効果ガスが増え過ぎると、気温がどんどん高くなる。
- (6) 2015年に採択されたパリ協定には、世界の平均気温の上昇を産業革命前から2℃未満におさえる、さらに1.5℃未満におさえるように努力するという長期目標がある。しかし、温暖化の進行が想定より早く、「1.5℃未満の努力目標」の達成が厳しく求められる情勢になってきていて、国によっては対策の見直しが必要となっている。