

# 「GSSP：国際標準模式層断面と ポイント」の地学教育への応用

地層から地磁気反転を調べる

茨城大学理学部 地球環境科学領域

岡田 誠

# 地球の歴史はどこに残るのか？

海洋生物の種類は地球上ほぼ同時に変化

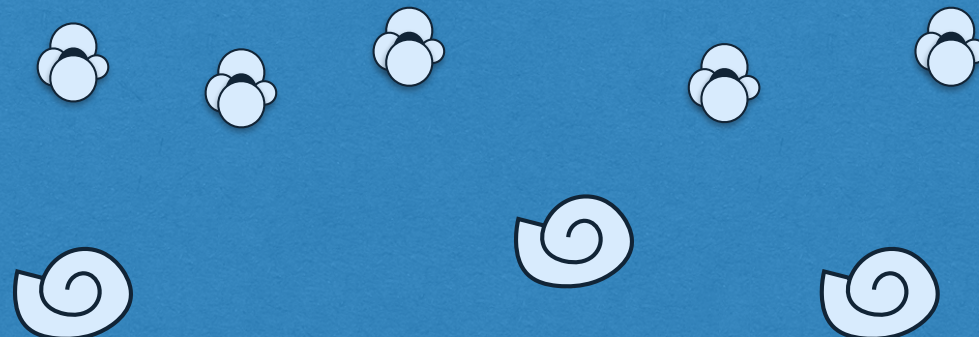
海面



海洋生物の遺骸が沈む ↓

全ては海の底に . . .

海底面



# 地質時代の決定法

地質時代：化石相や古気候の相違で区分

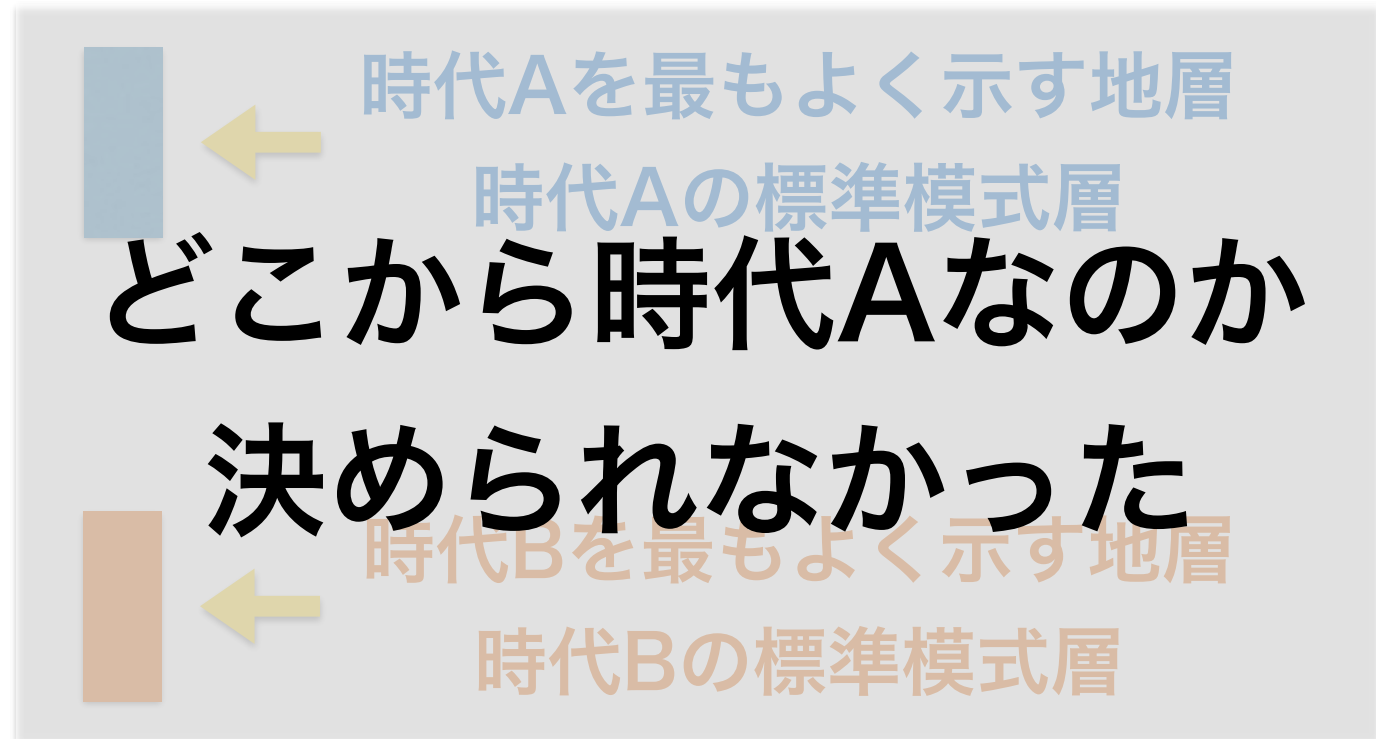
かつては・・・

時代A

例えば  
白亜紀

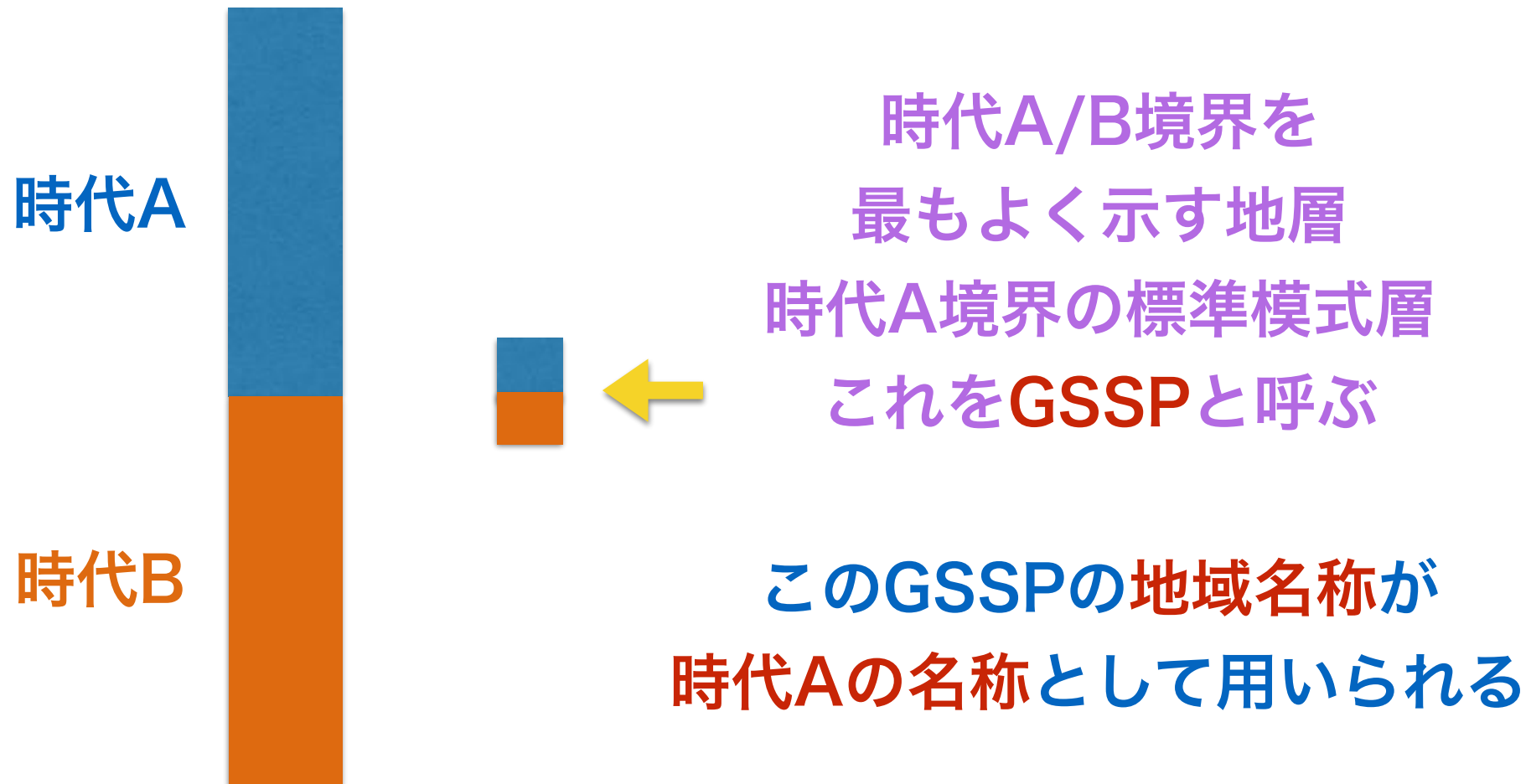
時代B

例えば  
ジュラ紀



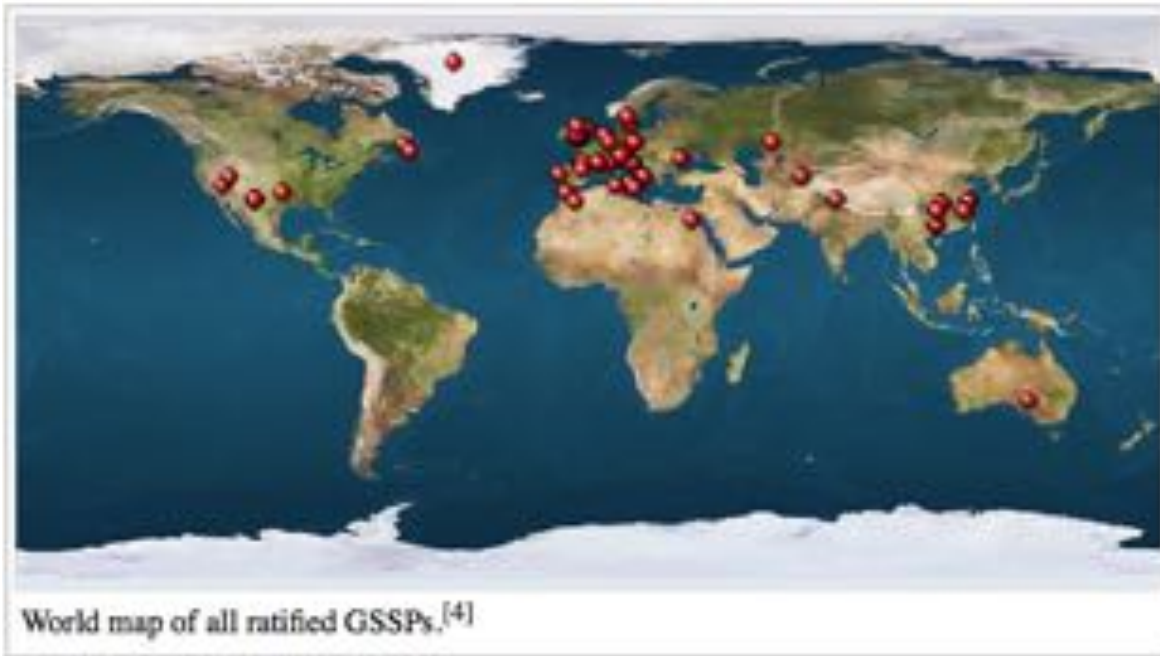
# 地質時代の決定法

1978年以降・・・



# GSSPとは？

- **GSSP:** Global Boundary Stratotype Section and Point 国際境界模式層断面とポイント
- 地質年代尺度における階(Stage)の下部境界を規程する模式地 エディアカラ紀以降の101境界中66カ所(2016.7現在) が承認



世界遺産：1052カ所  
GSSP：最大101カ所  
日本にはない！

# GSSPと地質時代

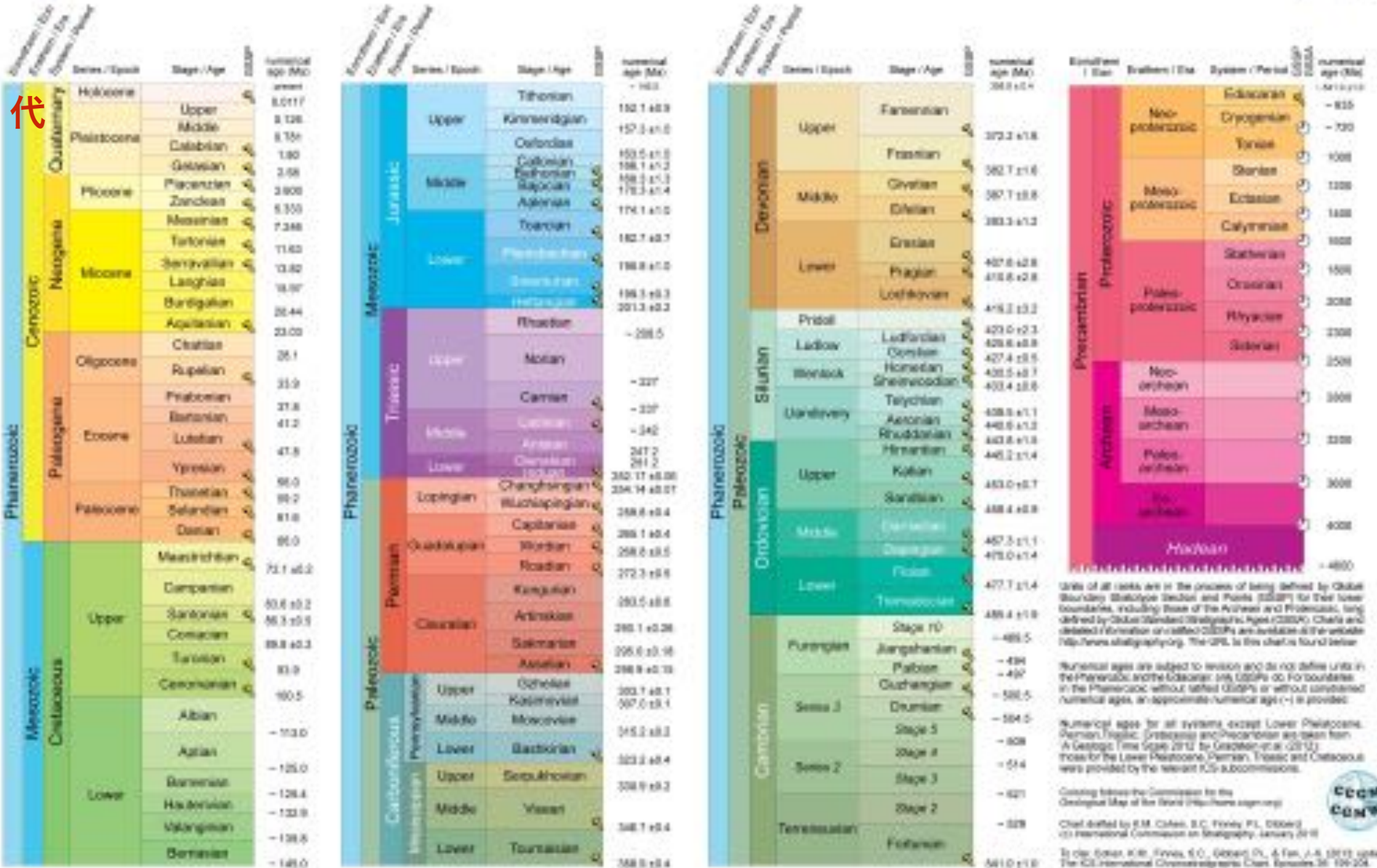


## INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2015/01



代

Units of all ranks are in the process of being defined by Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for their lower boundaries, including Base of the Archean and Proterozoic, long defined by Global Standard Stratigraphic Ages (GSSA). Charts and detailed information on GSSPs are available at the website <http://www.stratigraphy.org>. The GSSP is the chart's found below.

Numerical ages are subject to revision and do not define units in the Phanerozoic and Proterozoic. For boundaries in the Phanerozoic without defined GSSPs or without correlated numerical ages, an approximate numerical age (+/-) is provided.

Numerical ages for all systems, except Lower Proterozoic, Permian, Triassic, and Precambrian are taken from *A Geologic Time Scale 2012* by Gradstein et al. (2012). Those for the Lower Proterozoic, Permian, Triassic and Cretaceous were provided by the relevant ICS sub-commissions.

Copyright © International Commission on Stratigraphy, January 2015.  
 Chief edited by E.M. Cohen, B.C. Finlay, P.L. Gibbard  
 (c) International Commission on Stratigraphy, January 2015

In the: Cohen, E.M., Finlay, B.C., Gibbard, P.L., & Finlay, J.B. (2012) *Geologic Time Scale 2012*. International Commission on Stratigraphy, 361 pp. ISBN: 978-3-03910-140-8

URL: <http://www.stratigraphy.org/ICStrat/ChronostratChart2015-01.pdf>

# GSSPと地質時代

Eonothem / Eon		Erathem / Era		System / Period		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)
Cenozoic	第四紀	Quaternary	Holocene	完新世				present	
			Pleistocene	更新世	Upper			0.0117	
					Middle			0.126	
					Calabrian			0.781	
			Pliocene	鮮新世	Gelasian			1.80	
	Piacenzian					2.58			
	第三紀	Neogene	Miocene	Zanclean			3.600		
				Messinian			5.333		
				Tortonian			7.246		
				Serravallian			11.63		
				Langhian			13.82		
				Burdigalian			15.97		
				Aquitanian			20.44		
				Chattian			23.03		

地質時代名として  
Gelasian階と命名

第四紀基底部のGSSP  
近傍にあるシチリア島南部の町  
Gela（古代はGelasとも  
呼ばれていた）が使われた

GSSPに承認されると

”Golden Spike”が打たれる



承認から10年で見直し



The 'golden spike' marking the Ediacaran GSSP



# GSSPの条件

## Requirements of a GSSP:

1. Must represent essentially continuous deposition
2. Should be in marine, fossiliferous strata
3. Contain a cosmopolitan and diverse fauna
4. Well exposed, with minimal structural deformation
5. Easily accessible
6. Well-studied, with published data
7. Take account of historical priority and usage
8. Contain multiple features for correlation

1. 連続的な層序

2. 海成層で化石が豊富

3. 化石相が汎世界的で豊かであること

4. 露出がよく、構造的な変形が少ないこと

5. 誰でも行ける、研究できること

6. 公表されたデータで研究が進んでいること

7. 従来の区分を大きく逸脱しないこと

8. 複数手法によって対比可能なこと

# 更新統GSSPの状況

Series	Subseries	Stage	GSSP	Age <i>Primary guide</i>
Holocene	Upper	<i>Unnamed</i>	GRIP ice core Greenland	0.0117Ma
	Middle			
	Lower			
Pleistocene	Upper	<i>Unnamed</i>	<i>under argument</i>	<i>around MIS 5/6</i>
	Middle	<i>Unnamed</i>	<i>to be ratified in 2017</i>	<i>around B/M boundary</i>
	Lower	Calabrian	Vrica, Italy	1.806Ma
		Gelasian	Monte San Nicola Italy	2.588Ma

グリーンランド氷床コア：  
これでいいのか反対意見も・・・

どこかいい場所はないか・・・

イタリア2カ所と  
千葉が候補

旧Stage境界が  
そのまま承認

図1 第四紀の Stage および GSSP の認定状況

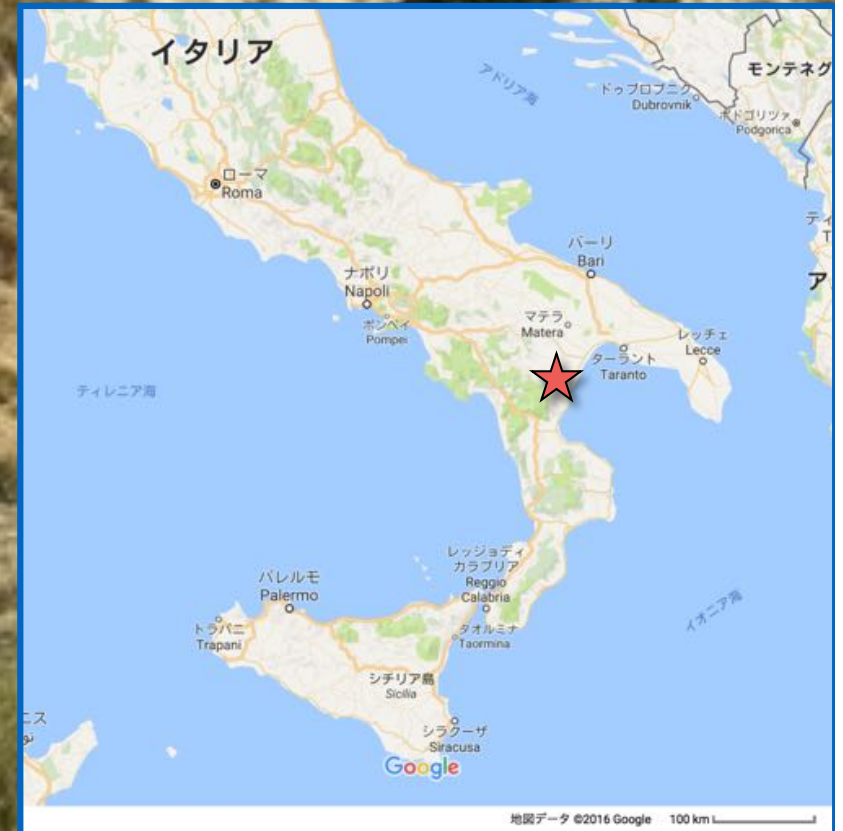
# 下部—中部更新統境界GSSPの条件

- ・ **松山—ブルン古地磁気極性境界付近**  
=>古地磁気記録を持つ必要がある
- ・ **海洋微化石**から海洋環境変動復元が可能
- ・ **花粉化石**から気候変動復元が可能

# 下部一中部更新統境界GSSP候補地 1

Montalbano Jonico section

全面露頭



# 下部一中部更新統境界GSSP候補地 1

Montalbano Jonico section



# 下部一中部更新統境界GSSP候補地 1

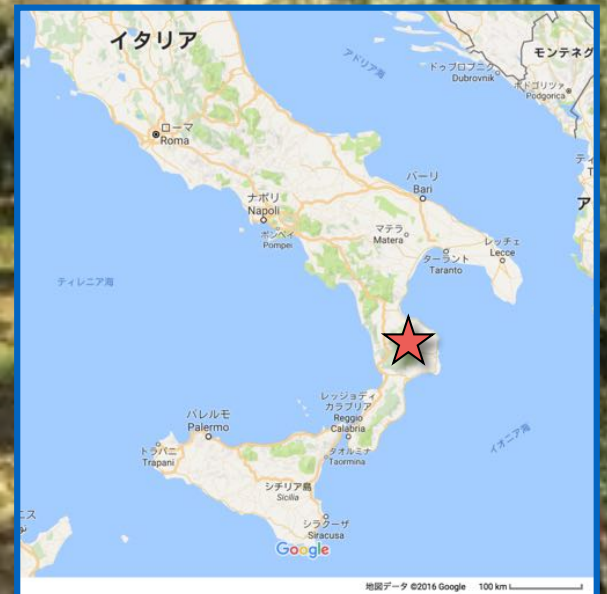
Montalbano Jonico section



# 下部一中部更新統境界GSSSP候補地 2

Valle di Manche section, Italy

全面露頭



# 下部一中部更新統境界GSSP候補地 2

Valle di Manche section, Italy



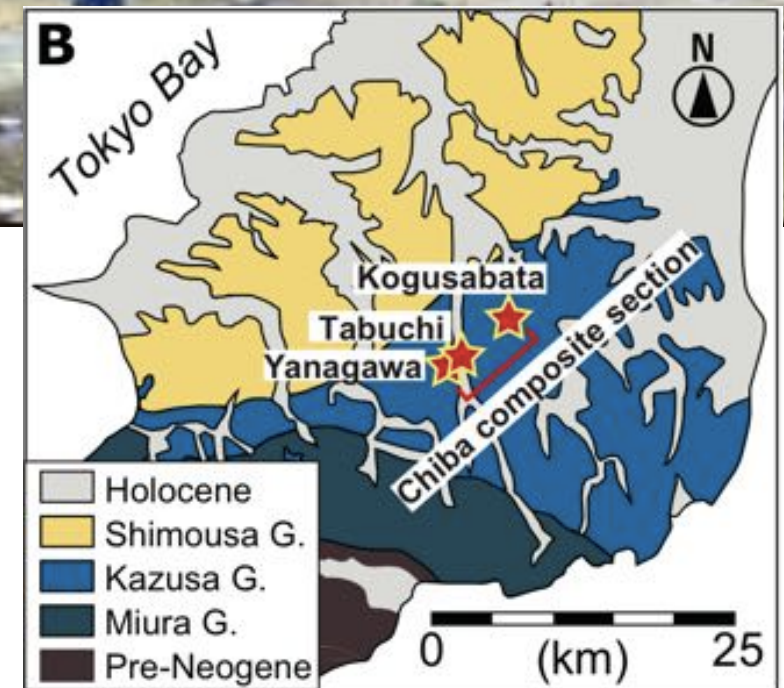


# 下部-中部更新統境界GSSP候補地 3

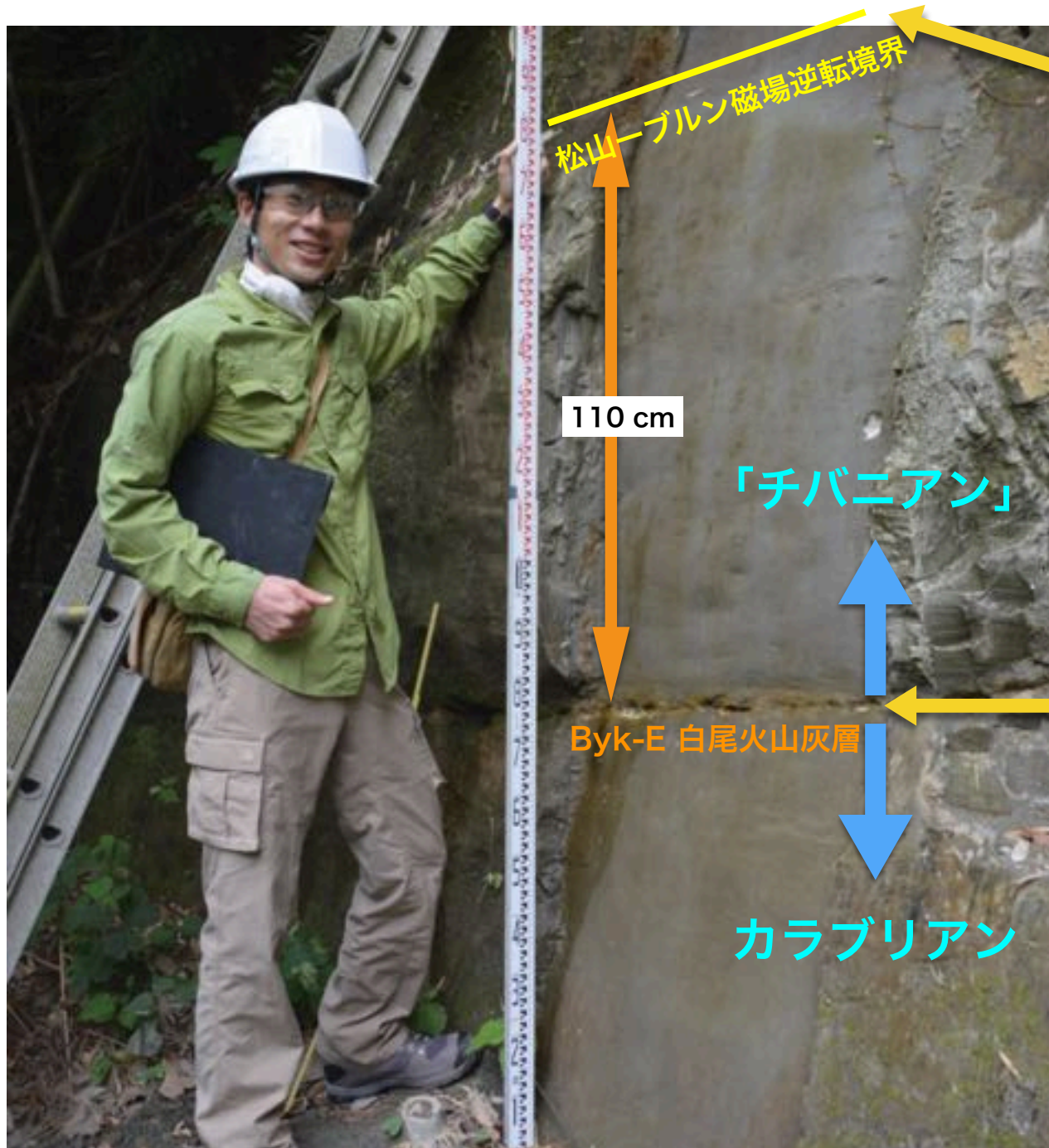
## Chiba section, JAPAN



- 松山-ブルン境界の完全記録
- 外洋に面した漸深海
- 微化石, 酸素同位体層序



# 千葉セクションのGSSP層位と磁場逆転境界



Okada et al. (in prep)  
による磁場逆転層位  
Byk-Eの上位110cm  
(今後の研究次第で  
変更もあり得るもの)

前期-中期更新世境界の  
GSSP層位  
いわゆるゴールドenspイク  
の位置  
この位置が世界基準

# 下部—中部更新統境界GSSP 各候補地の状況

候補地	モンタルバーノ・ イオニコ	ヴァレ・ディ・マ ンケ	千葉
古地磁気	×	△	◎
海洋化石	◎	○	◎
花粉	◎	◎	△

# GSSP承認までの流れ

IUGS（国際地質科学連合）による投票 60%以上



ICS（国際層序委員会）による投票 60%以上



SQS（第四紀層序委員会）全ての申請書を見ながら、答申を認めるか投票 60%以上の得票が必要



WG on L-M boundaryへ申請書提出（2017年1月末）

最適な候補を1つ選出しSQSへ答申する

1位-2位の差が僅差なら決選投票実施 2017年初頭

# 中部更新統のステージ名

ステージ名は  
GSSP周辺地名  
+ian or an

千葉時代は  
Chiba + ian  
= Chibian階

もしくは  
Chiban + ian  
= **Chibanian**階

Series	Subseries	Stage	GSSP	Age <i>Primary guide</i>
Holocene	Upper	<i>Unnamed</i>	GRIP ice core Greenland	0.0117Ma
	Middle			
	Lower			
Pleistocene	Upper	<i>Unnamed</i>	<i>under argument</i>	<i>around MIS 5/6</i>
	Middle	<b>Ionian vs Chibanian</b>		
	Lower	Calabrian	Vrica, Italy	1.806Ma
		Gelasian		
			Monte San Nicola Italy	2.588Ma

図1 第四紀の Stage および GSSP の認定状況

# チバニアン承認で 想定される地学教育への効果

- 地質時代名に日本の地名  
地球史教育の導入として用いるとよい  
例えば以下の分野が凝縮  
古地磁気層序, 微化石層序, 酸素同位体層序  
岩相層序, 放射年代 等々 . . .
- 単なる暗記対象だった地質時代名が  
背景のストーリーを語ることで興味の対象になる