

県内で稼働していた金鉱山の未来

金は金属材料であり、資産である

Economic Geology of Gold Deposit

「埋蔵量 (Reserves)」とは、地中に存在する金のうち、現在の技術と経済条件で採掘可能な量を指し、採掘コストや技術的な制約などの関係で掘れない「資源量」とは区別されます。

埋蔵量は時代によって変化します。その要因は？

1. 金価格の上昇

市場価格が高騰すると、これまで採算が取れなかった低品位鉱床も採掘対象となり、埋蔵量が増加します。

2. 探査技術の進化

衛星測量、ドローン、AI駆動の地質予測モデルなどの活用により、未発見の新規鉱脈が特定されやすくなっています。

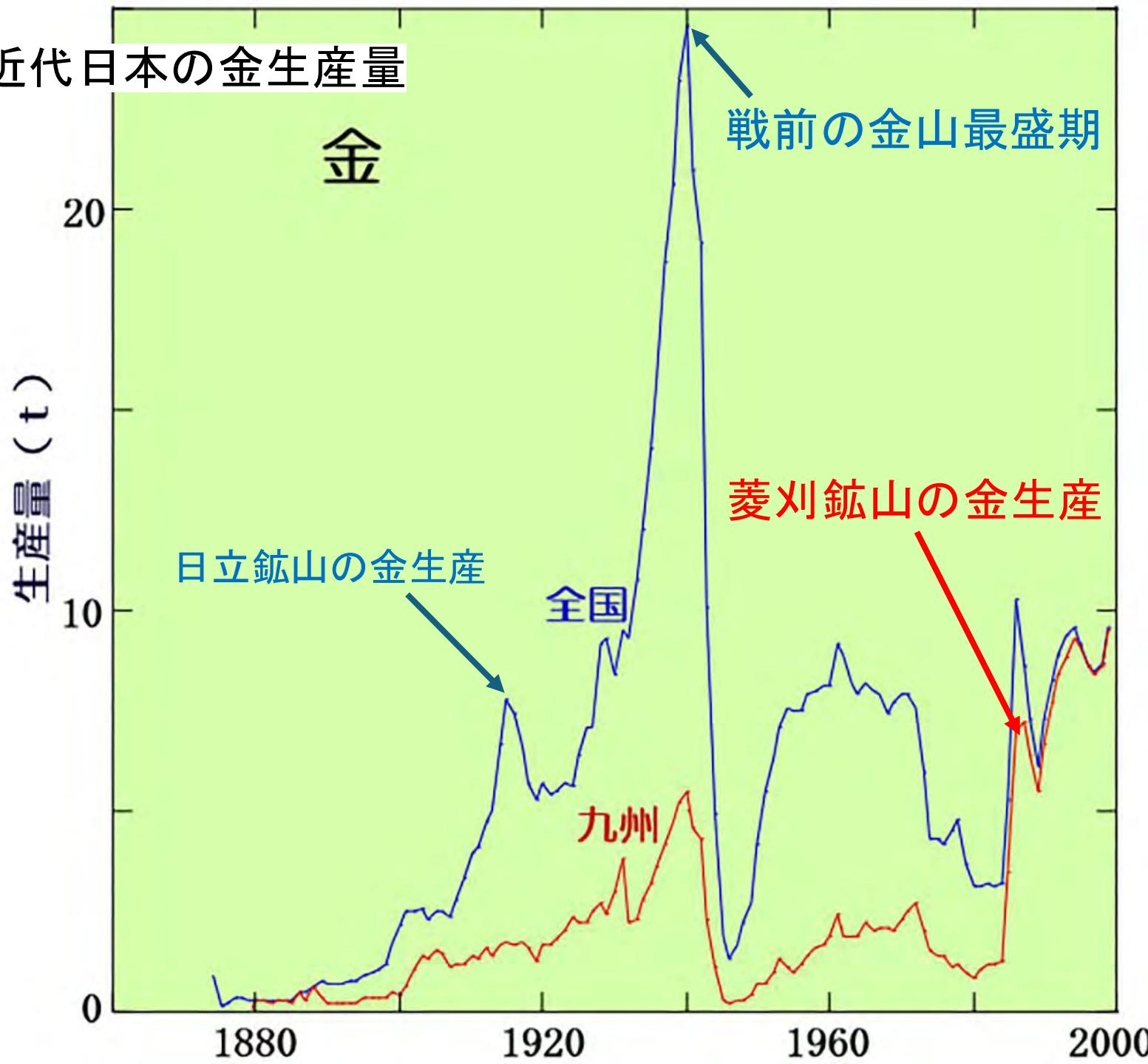
3. 採掘技術の進化

高度な掘削機器や効率的な選鉱・製錬プロセス、バイオリーシングなどの新技術により、深部や低品位鉱床も経済的に採掘可能になっています。

4. 環境規制の強化

環境保護に関する法規制の厳格化により、開発コストが増加し、一部の鉱床が「非経済的」と判断され埋蔵量から除外されることがあります。

近代日本の金生産量



金生産の見通し

2018年のデータ

銅

22%

金

21%

銀

59%

白金

100%

パラジウム

100%

0%

20%

40%

60%

80%

100%



鉱石から



リサイクル物質から

金 1 gの価格推移

2026年1月21日 26,829円

基準指数(円)



金価格の高騰により、閉山した国内金山の再開発が検討されている。

金価格高騰の原因

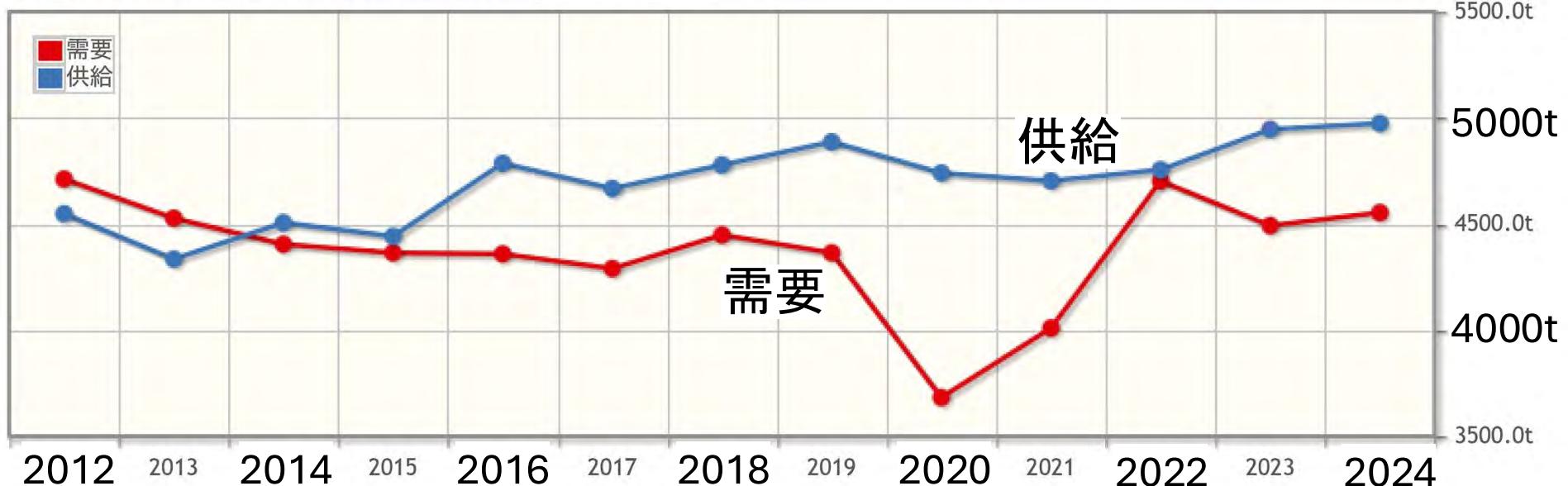
1. 供給量に対し需要が増えている
2. 地政学リスクの影響を受けている
3. インフレ傾向にある
4. 各国の中銀が金の保有を増やしている
5. 世界的に低金利の傾向にある=通貨の価値が下がっている

2000年以降の金高騰の要因

金相場が上昇している理由は、2001年に起こった同時多発テロや2008年に起こったリーマン・ショック、2020年に発生した新型コロナウイルス、2022年に入ってからのウクライナショックなどです。いずれも株式が下がり、社会的信用への不安が増え、資産として信用が高い金の購入が増えて、金相場が上昇したと考えられます。

さらに、各国の債務が増大し、通貨の価値が金に対して下がっていることがあげられる。

世界の金の需給推移：2012年～2024年（単位：トン）



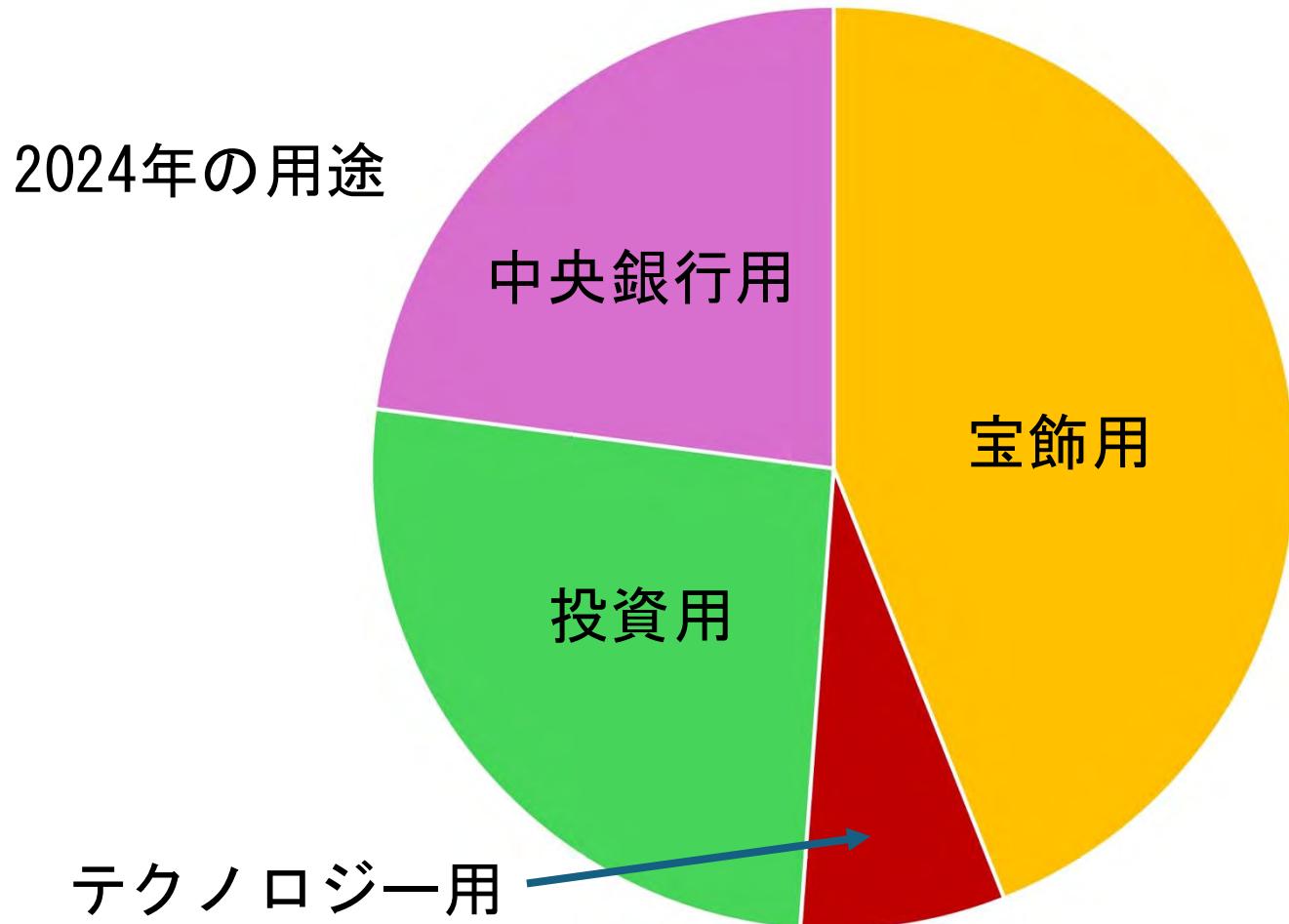
10年間需給バランスはとれているのに、高騰している。

金相場が下がる要因

1. 需要が減り、供給が増える
2. 米ドル価値が上昇する
3. 世界情勢が安定する
4. インフレ懸念が鎮静する
5. 金利が昇る

金の用途

- ・ 宝飾品の売れ行き (指輪、ネックレスなど)
- ・ 金への投資
- ・ テクノロジーへの活用
- ・ 各国中央銀行での売買量



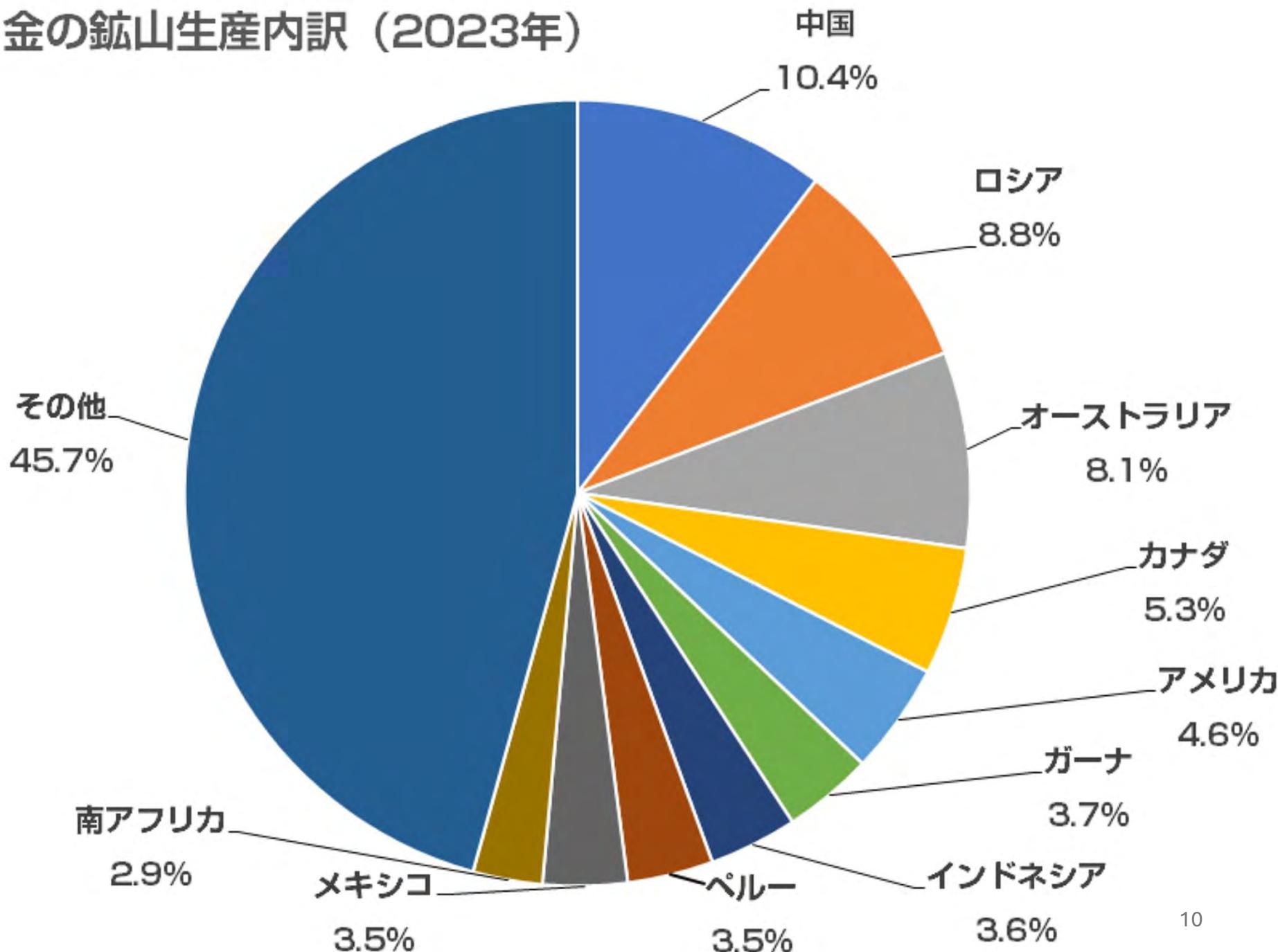
世界の金産出量(2023年)

順位	国名	採掘量(トン)	世界シェア(%)
1	中国	370	12.2
2	オーストラリア	310	10.1
3	ロシア	310	10.1
4	カナダ	200	6.6
5	アメリカ合衆国	170	5.6

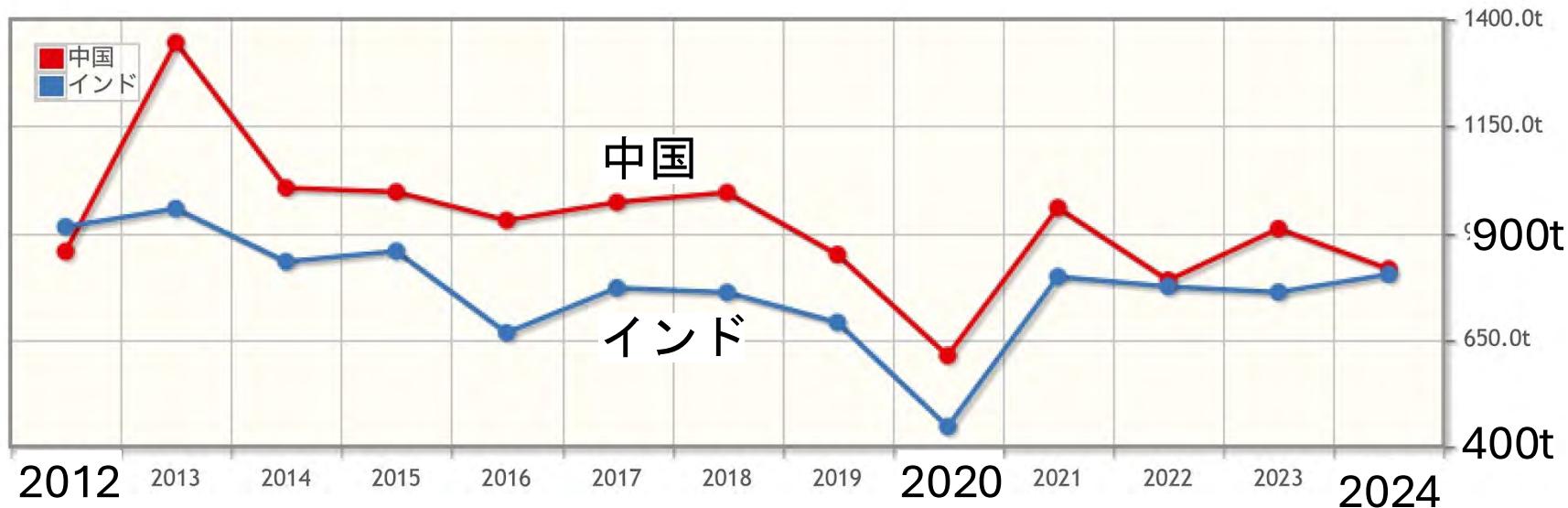
世界の金埋蔵量(2024年)

順位	国名	推定埋蔵量(トン)
1	オーストラリア	12,000
2	ロシア	12,000
3	南アフリカ	5,000
4	インドネシア	3,600
5	カナダ	3,200
6	中国	3,100
7	アメリカ合衆国	3,000

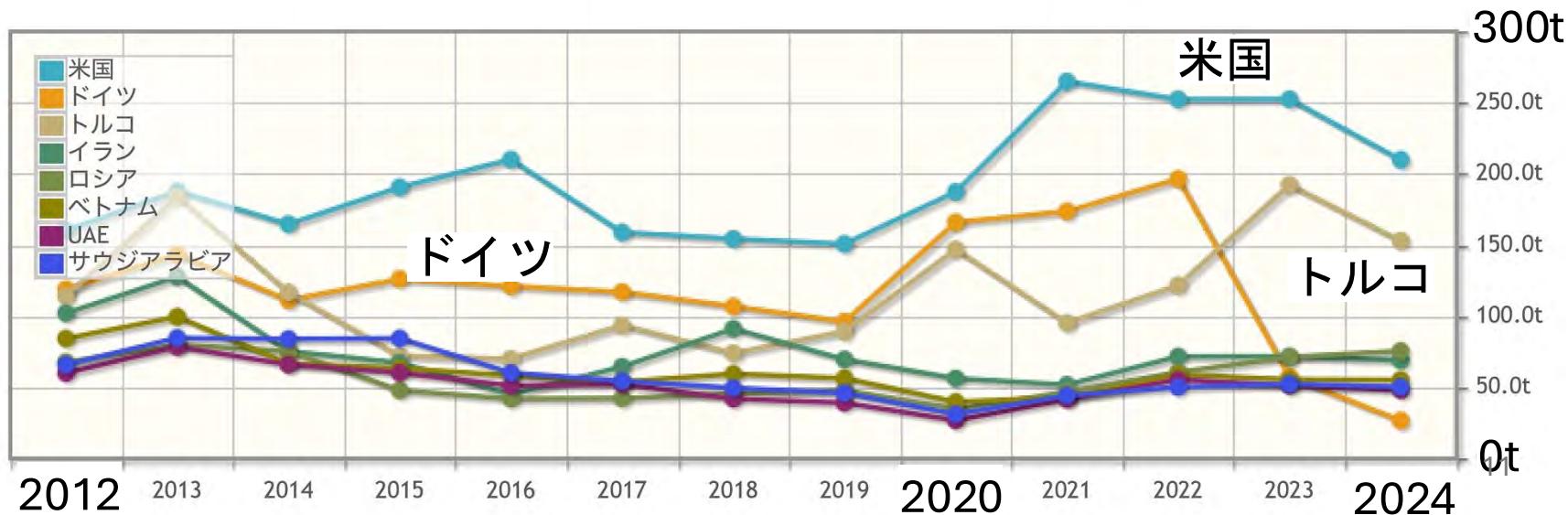
金の鉱山生産内訳 (2023年)



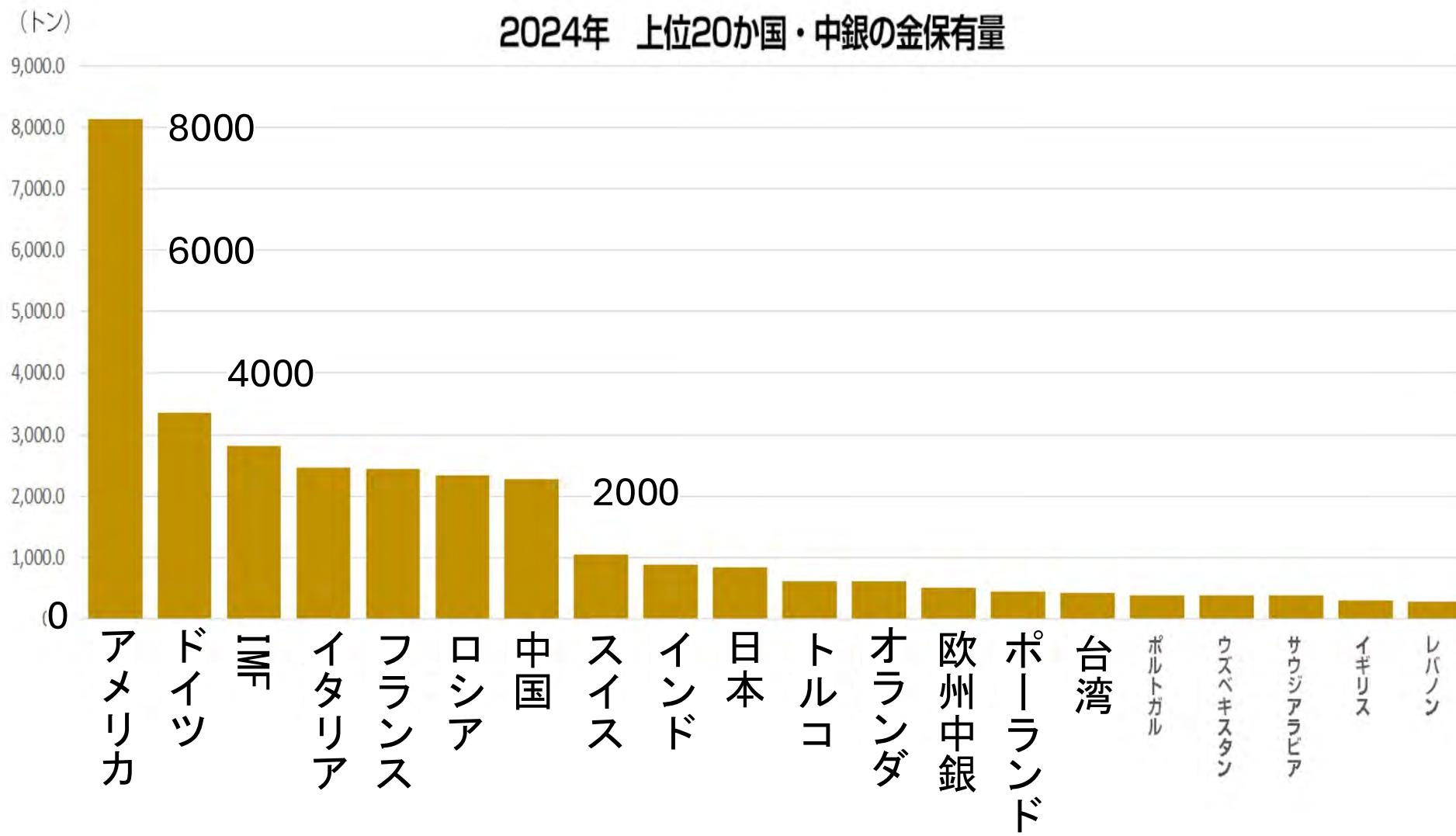
中国とインドの消費量推移 2012年～2024年 (単位:トン)



その他の主要国の消費量推移 2012年～2024年 (単位:トン)



主要20か国・中央銀行の保有量



国	2024中央銀行の保有量	10年間の増減トン
アメリカ	8133.5	0
ドイツ	3351.5	-32.7
IMF	2814.0	0
イタリア	2451.8	0
フランス	2437.0	1.6
ロシア	2335.9	1127.7
中国	2279.6	1225.5
スイス	1039.9	-0.1
日本	846.0	80.8
インド	876.2	318.5
オランダ	612.5	0

金に対する法定通貨の価値

米ドルは1970年3月末、日本円は71年3月末を100として指数化。
物価調整済み。SBIグローバルアセットマネジメントの試算から

1971年 1973 1979 1985

ニクソン・ショック

第1次オイルショック

第2次オイルショック

プラザ合意

日本円

1997

アジア通貨危機

2000年

ごろ
バブル崩壊

2008

リーマン・ショック

2013

「アベノミクス」本格始動

2020

コロナショック

100

米ドル

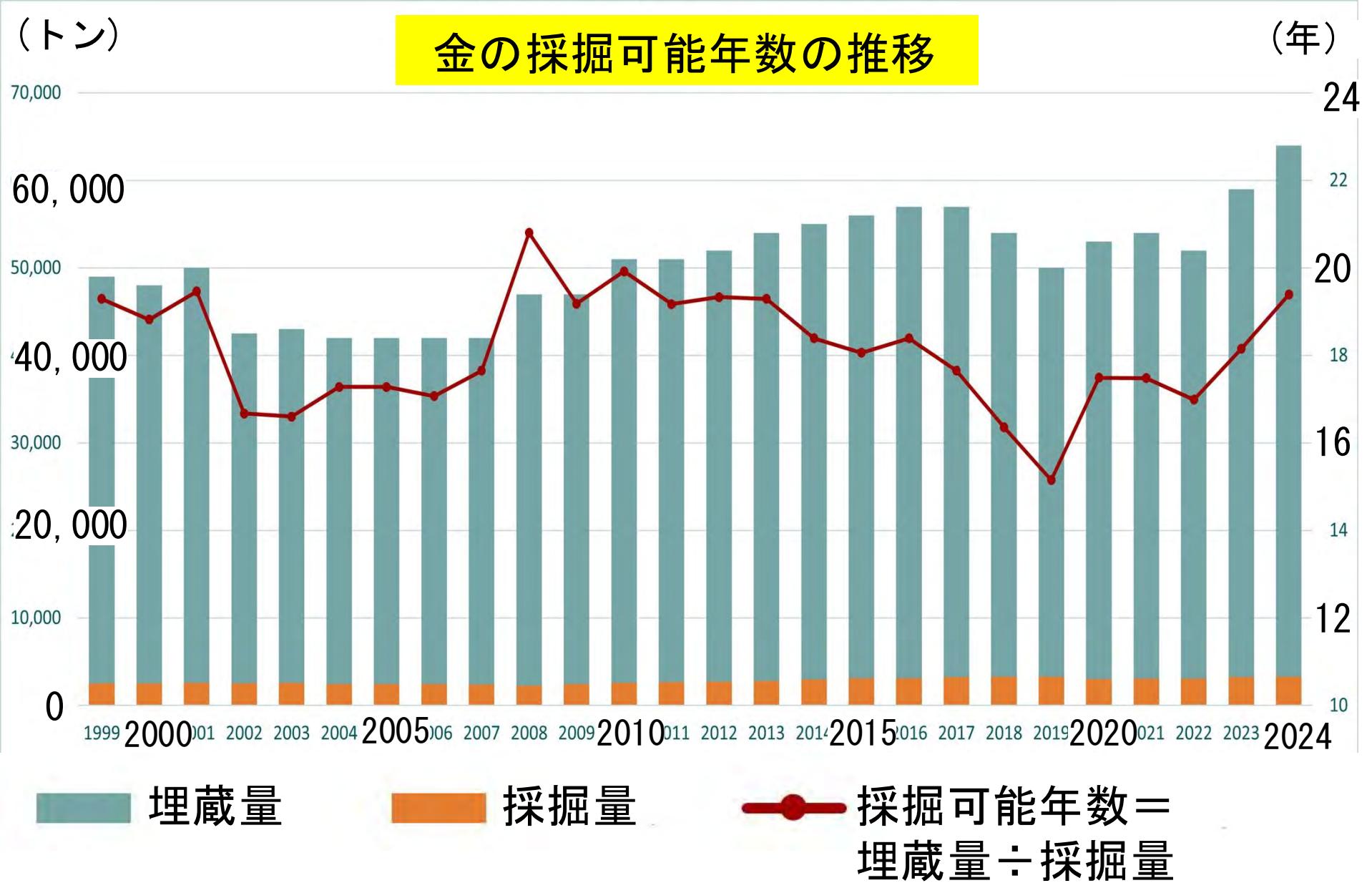
日本円

8.4

米ドル

7.7

金の採掘可能年数の推移



採掘可能年数は減っていない。→新たに開発された鉱山がある。



菱刈鉱山全景

鹿児島県伊佐市



金含有率 20g/1t

菱刈鉱山鉱脈



坑道内の鉱石運搬車

坑内掘りであるが、作業は露天掘りと同じ



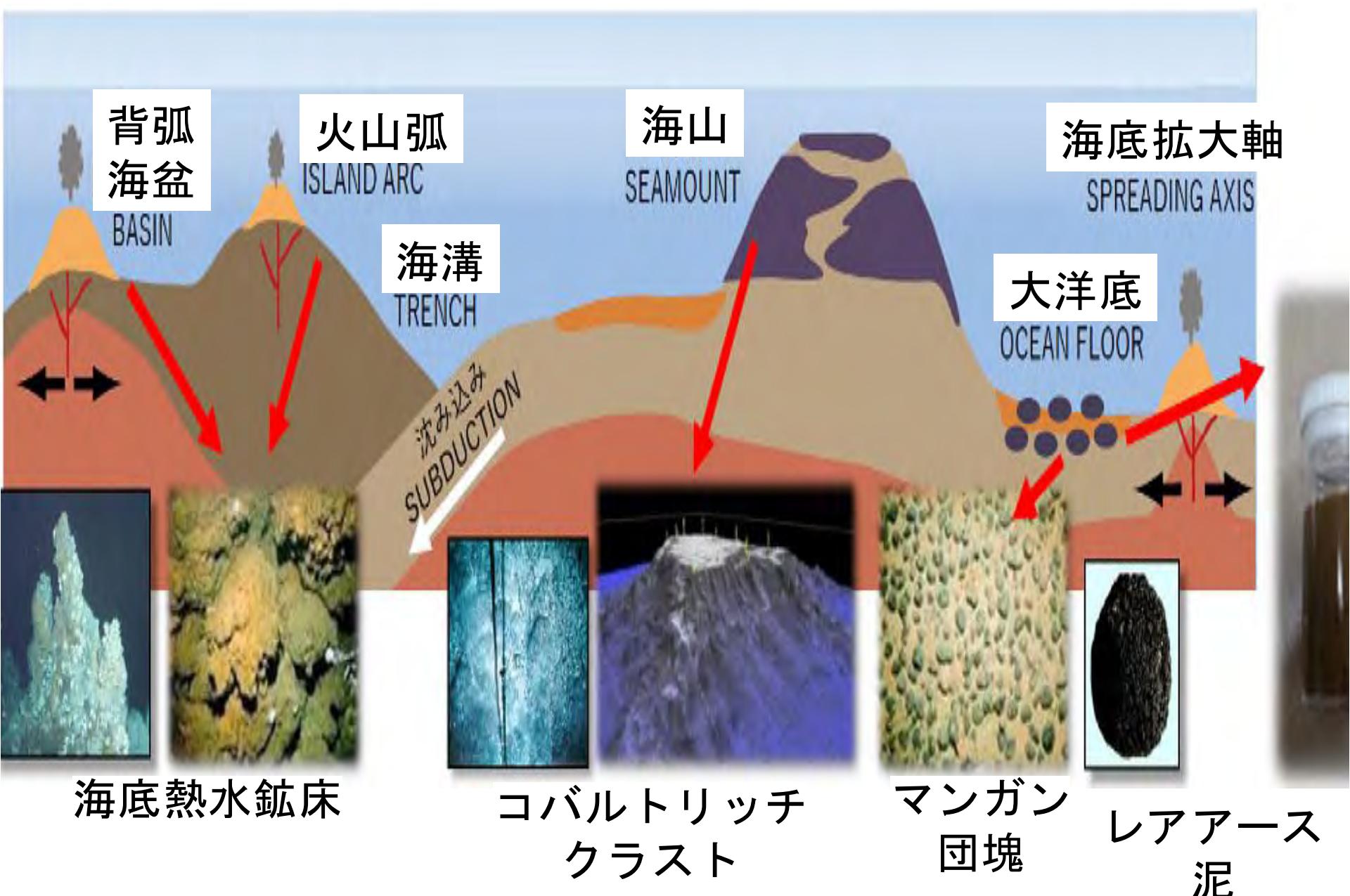
これまで金の品位が低いために捨てられていたズリが、金価格の高騰により再選別されている。

金のリサイクルは、環境負荷低減と資源有効活用において極めて重要です。2024年現在、地上在庫（すでに採掘された金の総量）は約21万6千トンとされ、これは新規鉱山開発による年間生産量の約60倍に相当します。この地上在庫は主に宝飾品（47%）、中央銀行の保有（21%）、投資・ETFなど（24%）に分配されています。

都市鉱山の活用はサステナブルな選択肢として注目されており、特に電子機器からの金回収技術は向上しています。リサイクル金の回収・精製コスト（1gあたり21～28ドル）は鉱山採掘（1gあたり約35ドル）に比べて低く、新規採掘と比較して二酸化炭素排出量が約80%少ないという環境面での大きな利点があります。しかし、この電子機器からの金回収には量の限界があります。2024年のリサイクル実績 1,369.3トンに対し、工業用需要が326.3トンという配分からもわかる通り、現在のリサイクル金の主な供給源は、民間が保有する地金や宝飾品が大半を占めています。

地殻中の金の平均濃度は4ppb（岩石1トンあたり0.004g）と微量ですが、地殻全体では約4億トン以上と見積もられており、これは人類がこれまでに採掘した総量の約2,000倍に相当します。これらの資源の殆どは現在の技術水準では採掘不可能であるため埋蔵量に含まれていません。現在、金鉱山開発が可能な金含有率は、3~4g／1tです。

海洋地質学の進展により、海底熱水鉱床に相当量の金が存在することが確認されています。太平洋の海底火山周辺では、1トンあたり20グラムという高品位の金を含むシートが回収された例もあります。しかし、海底資源開発には、水深数千メートルでの採掘は陸上採掘の数倍から数十倍のコストがかかることや、深海の特殊な生態系への長期的な影響が未解明であり採掘には環境破壊のリスクがあることなど、重大な課題が存在します。



	海底熱水鉱床	コバルトリッヂクラスト	マンガン団塊	レアアース泥
特徴	海底から噴出する熱水に含まれる金属成分が沈殿してきたもの	海山斜面から山頂部の岩盤を皮殻状に覆う, 厚さ数cm ~10数cmの鉄・マンガン酸化物	直径2~15cmの橢円体の鉄・マンガン酸化物で, 海底面上に分布	海底下に粘土状の堆積物として広く分布
賦存海域	沖縄・伊豆・小笠原	南鳥島等	太平洋	南鳥島海域
含有金属	銅, 鉛, 亜鉛, 金, 銀	コバルト, ニッケル, 銅, 白金, マンガン	銅, ニッケル, コバルト, マンガン	レアアース
開発対象の水深	700~2000m	800~2400m	4000~6000m	5000~6000m

SE

167

S

SW

DPT

25

50

75

0757

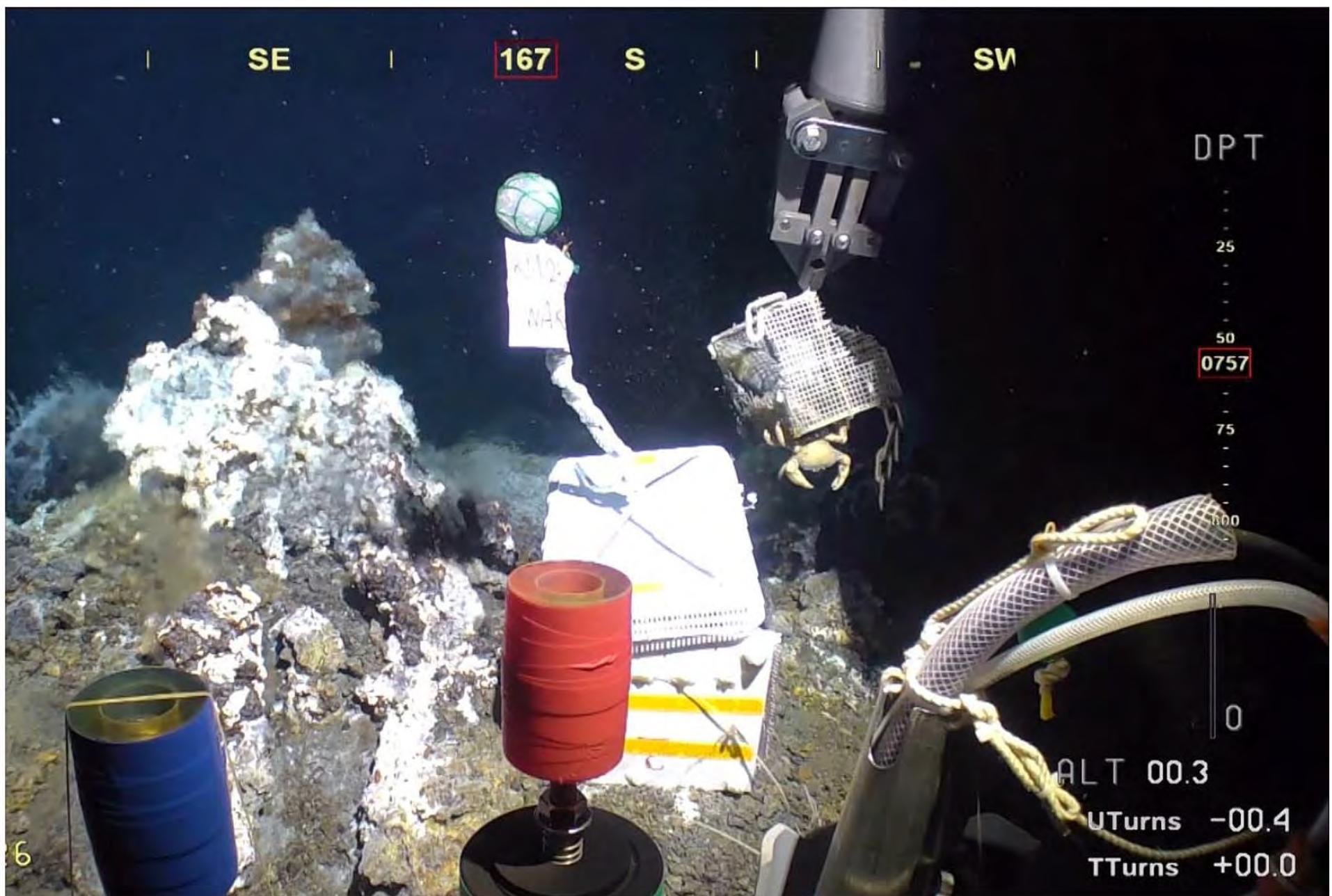
800

0

ALT 00.3

UTurns -00.4

TTurns +00.0



無人探査機「KM-ROV」第226潜航。マニュピレータ（ロボットアーム）で藻のシートを入れた籠を回収している様子 2023年6月27日 東青ヶ島の海域

まず、金価格の上昇が埋蔵量の再評価を促します。価格上昇により、従来は経済的でなかった低品位鉱床も採掘対象となり、「埋蔵量」として再分類されます。また、三次元地質モデリングやAIを用いた鉱脈予測、深部掘削技術の進展により、新たな鉱床の発見や深層鉱脈の経済的採掘が可能になっています。

一方で、環境保護の強化やESG要件の高まりにより開発コストが上昇し、一部鉱床は「非経済的」と見なされて埋蔵量から除外されるリスクもあります。採掘による環境問題（地盤沈下、地下水汚染、水銀汚染など）は世界的な課題であり、持続可能な採掘体制の構築が不可欠となっています。

都市鉱山や地上在庫の活用はサステナブルな資源戦略として注目されていますが、地上在庫の大部分は宝飾品や民間保有であり、市場への安定した供給源とはなりにくい特徴があります。

こうした状況を踏まえると、将来にわたって人間の利用可能な金は本質的に限られてくるため、供給源が多岐にわたり、それが異なる制約を持つ中で、金がその希少性を失うことないと考えられます。

日本の金採掘は、限られた鉱脈や深く掘り進むためのコスト、そして環境規制など多岐にわたる課題を抱えています。国土が比較的狭いうえに人口密度が高いため、地下を大規模に掘削する際には周辺住民の理解や環境への配慮が一層重要となります。

また、以前に比べて金鉱自体が減少傾向にあるため、採算が合わないという問題も深刻です。とはいえ、新技術を活用することで、残された鉱脈を効率良く発掘したり、環境負荷を抑えながら精錬を行う取り組みも進んでいます。

こうした次世代の採掘や精錬技術が普及すれば、日本の鉱山開発にも新たな息吹がもたらされ、地域経済の活性化にもつながる可能性があります。

茨城県北の産金地



- 砂金は二通りで採取された。
1. 川岸や川床の堆積物に散在する金粒を椀がけて集める。
 2. 段丘堆積物中の漂砂鉱床としての金を採取する。

八溝山地と多賀山地の金鉱石

金鉱石は中生代末期～新生代初期のマグマ活動によって生じた石英脈に含まれる。浅熱水性鉱床である。

53 那須

52樽沢

51仲妻★

50高倉

49大鳥★

48武茂川砂金

47 奥の金山

46黒沢(金山沢)

45かぶれ石

44黒沢(井戸入沢)

43黒沢（荒沢）

42黒沢(大久保沢)

41 恵場ヶ沢★

40皆沢★

39戸中

38 東山

37 依上

36 芦野倉

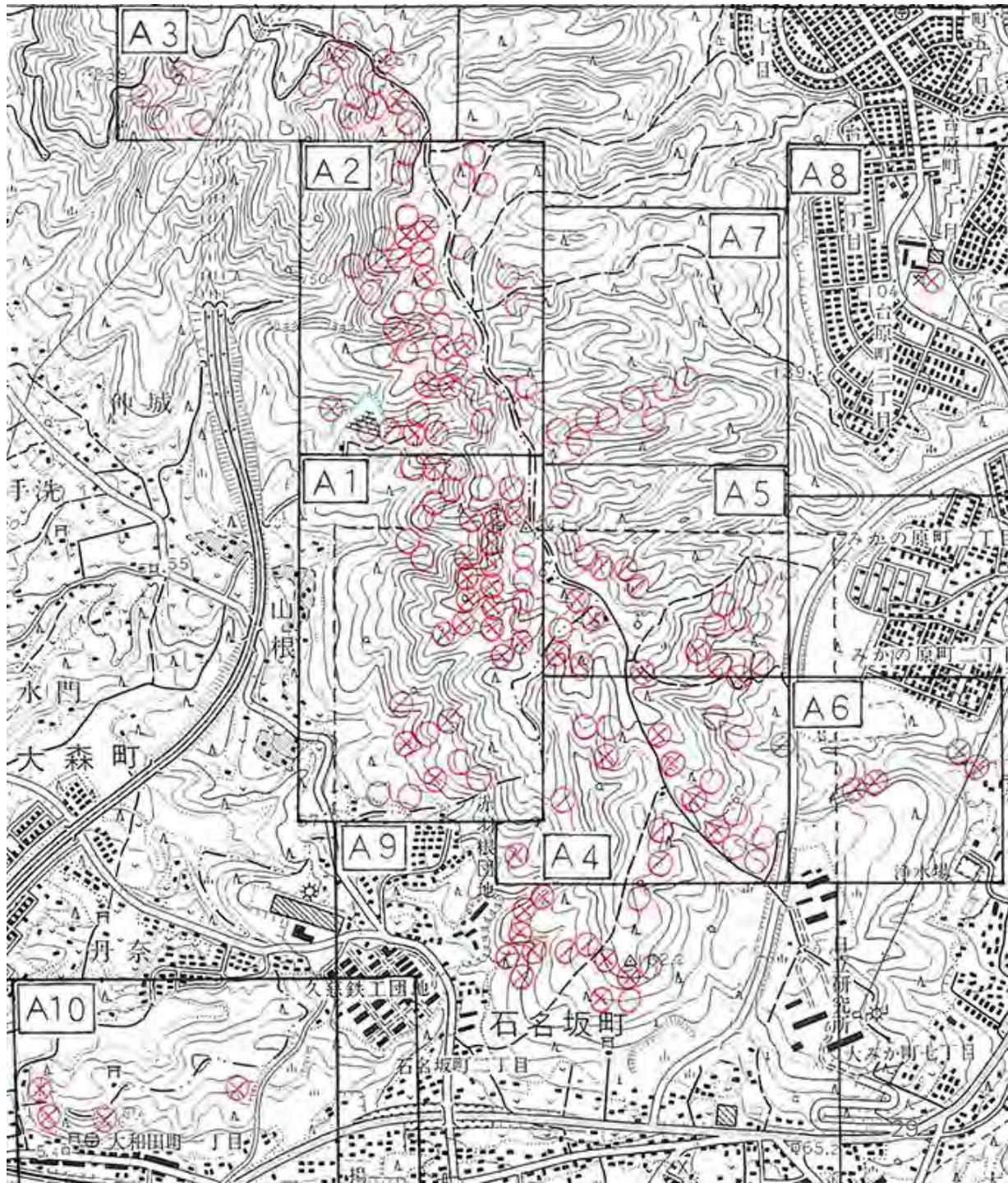
35相川

34塩ノ沢



瀬谷金山群

- 金山跡確認
- ✗坑道現存



金沢金山群

○金山跡確認
✖坑道現存





八溝山塊の金鉱山

33池田★
36芦野倉
37依上
38東山
39戸中

50高倉(大山田)★
51仲妻(大山田)★
52樽沢
53那須(大山田)★
54そそめき★
55茗荷川
56表郷
57黄金沢★

40皆沢★
41恵場ヶ沢★
42黒沢(大久保沢)
43黒沢(荒沢)
44黒沢(井戸入沢)
45かぶれ石
46黒沢(金山沢)
47奥の金山

○砂金採取場
●中～近世鉱山
★近代鉱山



- 砂金採取場
 ●中～近世鉱山
 ★近代鉱山
- 10高ノ倉
 11金堀
 12部垂
 13金洗
 14滝沢
 15高館★
 16関沢★
 17薬丸・新薬丸★
 18小瀬下★
 19熊久保
 20彦沢・諸富★
 21岡平★
 22久隆★
 23手古屋
 24仏沢★
 25栃原★
 26塩沢★
 27日永★
 28堂の沢★
 29越ノ沢
 30太郎沢★
 31箕輪
 32小久慈・大子★
 33池田★
 34塩ノ沢
 35相川
 48武茂川砂金
 49大鳥★

国が銅や鉛などの生産を重視したため、第二次世界大戦末期に金山整理が行われ、ほとんどの金山が閉山となった。

大戦後の金山

- ・ 塩沢金山（日鉄久慈鉱山）：金鉱石採掘。昭和30年代まで稼行。**金含有率 10~15g/1t**
- ・ 三善鉱山（旧塩沢金山の一部）：金鉱石採掘。
- ・ 日永鉱山：金鉱石を日立鉱山へ売る。昭和30年代まで稼行。
- ・ 太郎沢鉱山（茨城鉱業）：金鉱石を日立鉱山へ売る。
- ・ 金山沢鉱山（栃原金山）：日本唯一の金山として平成12年まで稼行。**金含有率 30g/ 1 t**
- ・ 日立鉱山：銅鉱山として銅鉱石を採掘する時に同時に含金石英脈も採鉱した。昭和48年事実上の閉山。
- ・ 黄金沢鉱山：付近には黄金嶺鉱山・真船鉱山・大島鉱山・大沢鉱山・中の沢鉱山などの金山跡がある。**金含有率 20~200g/1t**



塩沢鉱業所製錬所風景（昭和14年頃）
大子町

金含有率 10~15g/1t



同所精錬所跡のコンクリート基礎部分（最近）

茨城 天平の玉
栃原金山



東洋金属鉱業栃原金山

金含有率 30g / 1t



1999年から事実上閉山

表郷金山群

黄金沢鉱山金山鉱業所（最近）

白河市

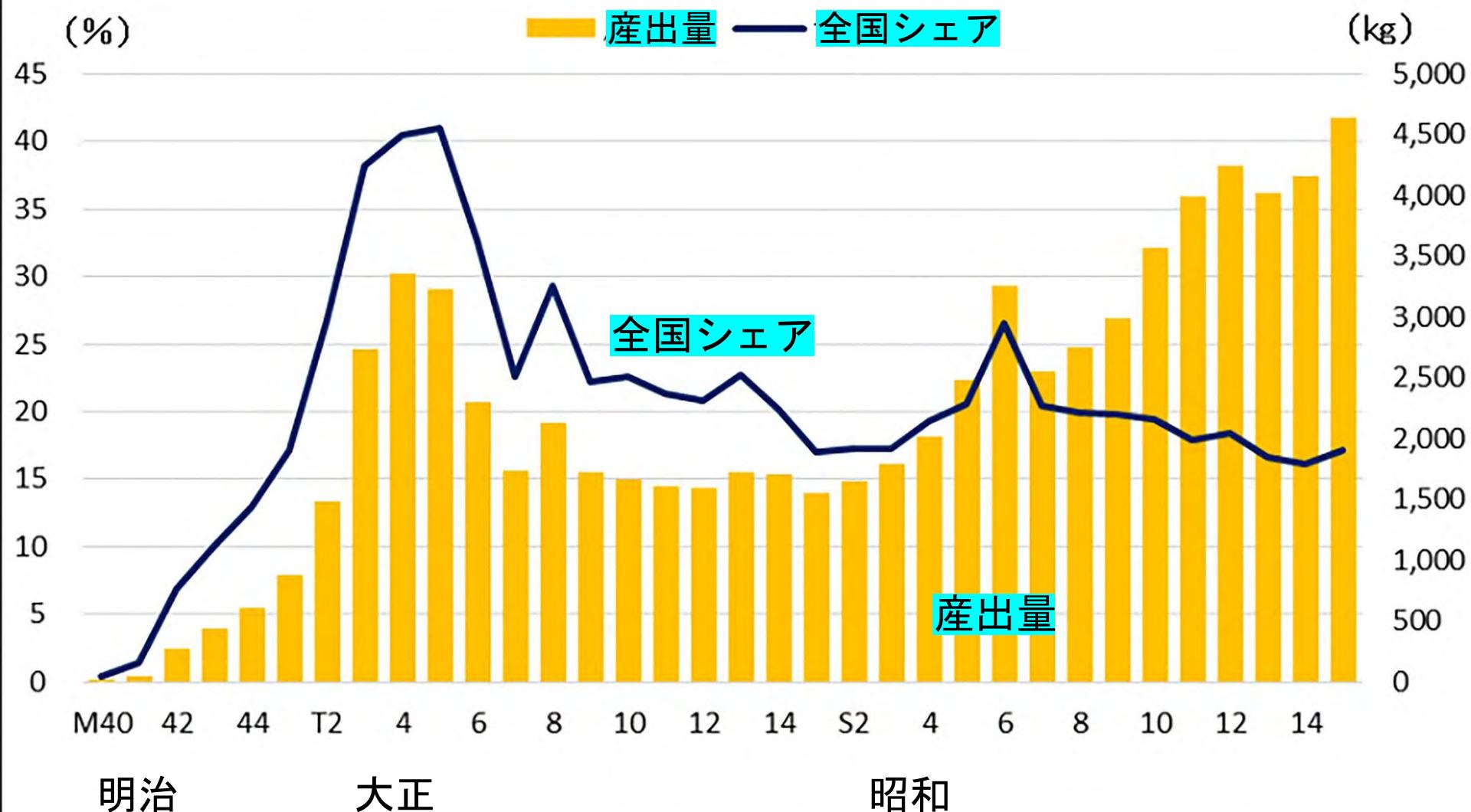
現在は碎石場



付近には黄金嶺鉱山・真船鉱山・大島鉱山・大沢鉱山・中の沢鉱山などの金山跡がある。

金含有率 20~200g/1t

茨城県の金産出量と全国シェア



菱刈金山の産出量
年約6,000kg

茨城県内では年4,000kgに
達していた

海水から金をとる

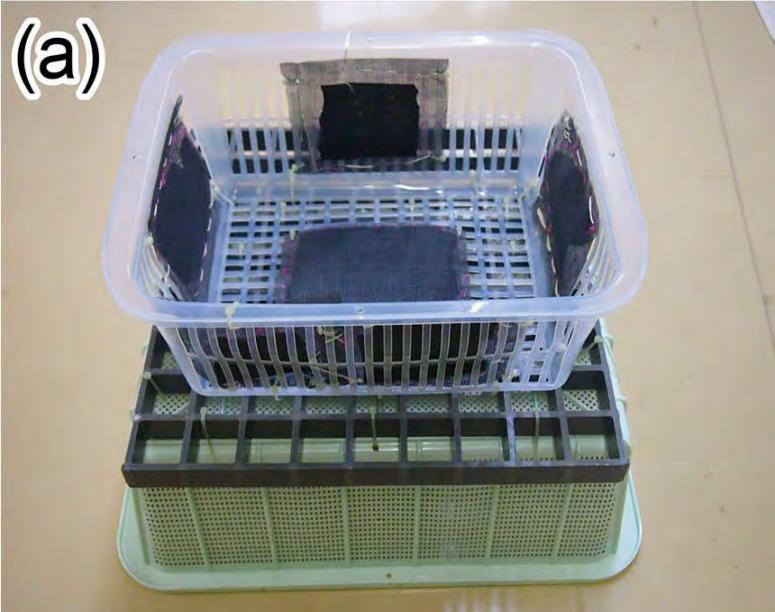
海水中の金含有率 1mg/1t, 海水全体では50億トン含む。

現在でも、海水中の金属イオンの多様さや希薄さのために、分離回収コストが見合わず、商業利用の最大の障害となっている。

海洋研究開発機構と株式会社IHIの研究チームは温泉に溶け込んでいる金を、ラン藻類を加工した特殊なシートを使用し吸着、回収する方法を開発した。2023年に研究チームは東京・青ヶ島沖の深海で高温の熱水が噴出している所で1トンあたり7gの金を回収した。しかし、深海への潜航費用を鑑みると現況では到底採算があわない。

また、秋田の玉川温泉でこの方法を用いた金の回収試験を行い、7ヶ月の連続吸着実験で、1トン当たり約30グラムの金の回収に成功した。

将来的には海水や熱水からの金採取も不可能ではない？

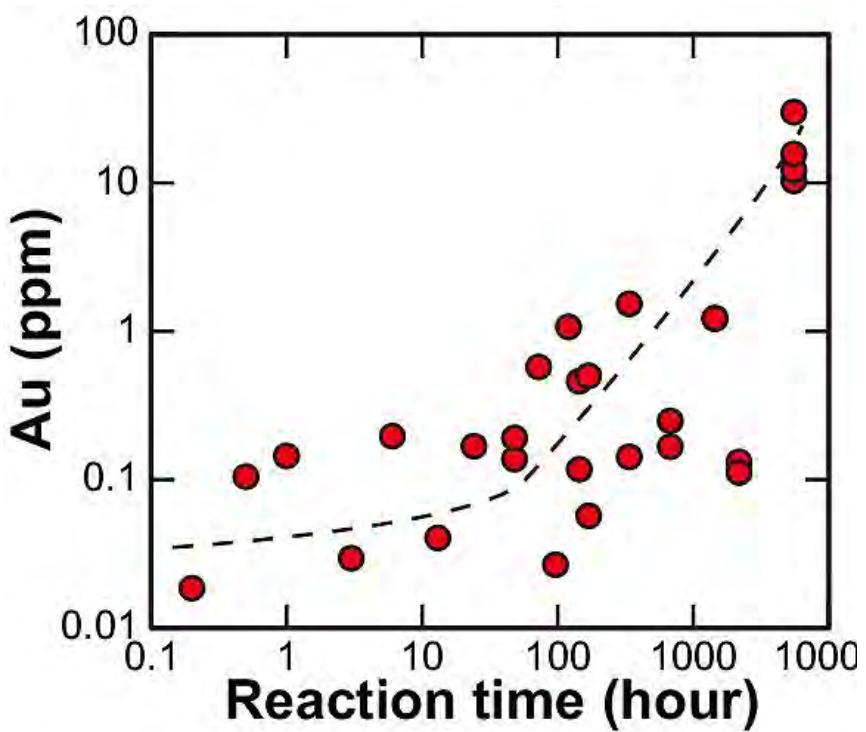


秋田県仙北市玉川温泉での藍藻類シートを使った金吸着実験

(e)



(f)



7ヶ月後のシートの状態
左側の黄色いのは硫黄分の付着による
右側は硫黄分を洗い流した後のもの

7ヶ月で30ppmの濃度まで吸着した