

メタ研通信

2024年4月号 (No.10)

I. 2024年1-3月第4四半期のショートアプローチの紹介

II. 寄稿

1. 金属と著名人 金と聖武天皇

伊藤忠鉱物資源開発株式会社 五味 篤

2. 非鉄企業現場の日常 -タイ/DOWA METALS & MINING(THAILAND)社での日常生活について-

DOWA METALS & MINING (THAILAND) 森 直樹

*おことわり：

webに掲載されるレポート等の内容は、必ずしも日本メタル経済研究所としての見解を示すものではありません。正確な情報をお届けするよう最大限の努力を行ってはおりますが、レポート等の内容に誤りのある可能性もあります。レポート等に基づきとられた行動の帰結につき、日本メタル経済研究所及びレポート執筆者は何らの責めを負いかねます。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、日本メタル経済研究所からの引用である旨を明示してください。

I. 2024年1-3月第4四半期のショートアプローチの紹介

2022年7月より皆様と情報を共有している「メタ研ショートアプローチ」の2024年1月～3月の発行分は、下表のとおりLME、自動車、電線、リサイクルの7件になりました。

メタ研のWeb会員サイトに閲覧コーナーを設けておりますので、会員の方はぜひ閲覧ください。今後も引き続きショートアプローチコーナーに掲載した記事の表題はメタ研通信でお伝えしますのでご確認ください。

2024年1月12日～3月19日

No	タイトル等		カテゴリー
75	PHEVの可能性(3)		自動車
	2024.1.12	シリーズ最終回として、LCA・CO2の観点で、かつ日本という条件でPHEVの環境性能評価を行うこととする。	
76	「大深海ケーブル(2)～日本のHVDC深海ケーブルの開発」		電線
	2024.1.24	日本における大水深(500m、1500m)用高圧直流(HVDC)海底送電ケーブルの開発の状況とその用途先として考えられているプロジェクトについて紹介する。	
77	LME、ニッケル訴訟のその後		LME
	2024.1.26	2022年3月8日にLMEが行ったニッケル取引すべてを事後的に無効とする措置に関し、ロンドン高等裁判所で行われていた損害賠償請求は昨年11月に棄却された。ここで改めて本件の経緯、判決に対する筆者の見解や英国金融市場監督機関等の動きについて述べるとともに、LMEがこのような行動に及んだ背景や懸念点について考察する。	
78	水素エンジン		自動車
	2024.2.5	近頃話題になっている水素エンジン自動車について、政策と普及可能性、技術、想定される材料への要求について考察する。	

79	市場から消えた建設用電線・ケーブル		電線
	2024.2.15	2023年の秋口から顕在化した建設用電線・ケーブル(以下、「建設用電線」)の需給アンバランスによる市場の混乱は、半年が過ぎ徐々に落ち着を取り戻そうとしている。今回の事態の経緯と背景、この事態を受けての今後の教訓等について取りまとめる。	
80	Dual Trading と LME、そして香港取引所		LME
	2024.3.11	LMEで行われている Dual Trading という取引形態について、仮定の取引を例に解説するとともに、米国での手法との違い、さらには LME 親会社である香港取引所の考え方・今後の方針等に対する懸念について筆者の考えを述べる。	
81	「循環型産業の高度化」(7)～国内で非鉄金属スクラップの加工体制を強化する非鉄専門商社～		リサイクル
	2024.3.19	非鉄専門商社は旧来の輸出入業務だけでは事業を継続することが困難な事態となり、自ら非鉄金属スクラップの回収・選別・加工事業に乗り出さなければならない「現業」を求められる時代を迎えている。今回取材した東京資源は2000年の創業当初、国内に回収・選別拠点を設置した後、使用済み被覆電線から銅分を回収する機械装置としてナゲットプラントを整備してきた。同社の事業の概要をレポートする。	

II. 寄稿

1. 金属と著名人 第7話 -金と聖武天皇-

伊藤忠鉱物資源開発株式会社 五味 篤

日本へ仏教が伝来したとされる 538 年から後の 6 世紀後半になると、仏像製作に要する金銅の需要が急増した。それまでは金銀銅は朝鮮および中国との交易によって供給されていたため、量には制約があった。銀は 674 年になって天武天皇の時代に「対馬国司、忍海造大国申す。銀初出即ち貢奉、大國小錦下位叙」（日本書紀）と長崎県対馬の佐須鉱山から発見されて献上されたが、相変わらず金銅は発見されなかった。そこで文武天皇は国内の金銀銅の探査に乗り出し、大納言大伴御行が部下の三田首五瀬を対馬に、そして大海人皇子（後の天武天皇）の養育に関わったと推定される凡海鹿鎌を陸奥に派遣して探査させた。

701 年「対馬嶋、金を貢く。元を建てて大宝元年とし給う。」（続日本紀）と、対馬から金鉱脈発見の報告が寄せられたので、これを記念して長く途切れていた元号を復活し「大宝」と名付けた。三田首五瀬は、その功により正六位上の位を授けられ、封 50 戸、田 10 町そして褒美の絁（あしぎぬ）・綿・布・鍬を与えられ、雑戸を免じられ、また対馬の島司や郡司、主典も一階級ずつ昇格した。三田首五瀬を対馬に派遣した大納言大伴御行は、子が封 100 戸と田 40 町を賜った。しかし、その後この金が朝鮮からの密輸品だと判明、「後に五瀬の詐欺発露れぬ。贈右大臣、五瀬の為に誤たれしことを知る。」（同）と、この発見は全くの嘘だったことが露見され、関係者は厳重に処罰された。なお、騙された大納言大伴御行は、「竹取物語」の中でかぐや姫に求婚する五人の求婚者（石作皇子、車持皇子、右大臣阿倍御主人、中納言石上磨足、大納言大伴御行）のなかに名前がある。かぐや姫から「竜の首の五色光をもつ珠を持ってくる」ように要望され、自ら船で竜の探索中に嵐に遭って漂流して失敗した大納言大伴のみゆきのモデルとされる。陸奥に派遣された凡海鹿鎌の方はどうやら成果が得られず金は発見できなかつたらしい。

銅鉱は元明天皇の時代 708 年に埼玉県秩父市黒谷から自然銅が発見され、それを祝って年号を和銅と改め、発見者の金上无、日下部宿禰老、津島朝臣堅石に役五位下に叙した。この産地では断層破碎帯に生成した自然銅を採掘した可能性が考えられる。和銅献上の際、元明天皇から遣わされた勅使によって近くの祝山に金山彦命が祀られ、その後、現在の地に遷座し、聖神社が創建されたとされる。黒谷には銅の産出などに因んだ、和銅山、祝山、金山、和銅沢、銅沢、銅泉などの地名が存在する。



図版1 聖武天皇

鎌倉時代・作者不詳

出典：Wikipedia「聖武天皇」

2024年2月23日(金) 17:21



写真1 百済王敬福

わくや万葉の里 天平ロマン館蔵



写真2 黄金山神社

(宮城県遠田郡涌谷町黄金迫)

第45代聖武天皇(701-756年:図版1)は仏教に深く帰依していたが、737年に天然痘の大流行が起こり、災害も多発したため、741年には国分寺・国分尼寺建立の詔を、さらに743年(天平15年)には近江国紫香楽宮にて東大寺盧舎那仏像(東大寺大仏)の造立の詔を出した。大仏は745年に鑄造を開始し、749年に完成、752年に開眼供養会を行った。これに要した銅869,742斤(522トン)は主に西日本の山口県長登鉱山、兵庫県明延鉱山や多田鉱山から産したが、加えて711年には蓄銭叙位の制、718年には贖銅法を設け、死罪は200斤、流罪は100~140斤の銅銭を差し出せば罪を免じるとして国内から掻き集めた銅銭などの銅によって賄った。しかし、大仏への金メッキするための金11,446両(約160kg)はどうしても手当の目途が立たなかった。

そのようななかで、大仏建立中の749年(天平21年)、陸奥国守の百済王敬福(写真1)から突如、大仏の金メッキ用として砂金900両(約13.5kg)の献上があった。聖武天皇は大いに歓喜して国の年号を天平感宝に改めて、敬福に従三位、砂金の発見者丈部太麿に従五位下、朱牟須売に外従五位など関係者一堂に位を与えた。その一人日下部深淵は自身が神主であった神社を黄金山神社(写真2)と改めた。

当時、越中守であった歌人の大伴家持は、黄金献上を祝って「賀陸奥国出金詔書歌一首並短歌」(陸奥国より金を出せる詔書を賀ぐ歌一首並びに短歌)として「吾大王能 毛呂比登乎 伊射奈比多麻比 善事乎 波自米多麻比弓 久我禰可毛 多能之氣久安良牟登 於母保之弓 之多奈夜麻須爾 鷄鳴 東國能美知能久乃 小田在山爾 金有等」(吾大王の諸人を誘ひ給ひ善き事(大仏建立)を始め給ひて金かもたしけくあらむと思ほして下悩ますに鷄が鳴く東の国の陸奥の小田なる山に金ありと奉し賜へれ)との文章を含む長歌1首、「須賣呂伎能 御代佐可延牟等 阿頭麻奈流美知能久夜麻爾 金花佐久」(すめろきの御代栄えむと東なるみちのく山に金花咲く)を含む反歌3首を作って万葉集巻18に納めた。

日本国内で最初に金が発見された陸奥國小田郡の砂金地は、現在の宮城県遠田郡涌谷町篁岳丘陵一帯であり、同町黄金迫の黄金山神社は延喜式内社に比定されている。黄金山神社付近の地質は新第三紀堆積岩のみであるが、礫層には純度の高い砂金が含まれている(写真3、図版2、3)。この後、年間900~1000

両もの砂金が陸奥国司を介して陸奥国から平城京に運ばれ、大仏の金メッキが 757 年に完成している。金メッキは水銀に金を溶かして金アマルガムとしたものを仏体に塗布し、加熱して水銀を蒸発させる方法を用いた。水銀 58,620 両(2.2t)が必要とされたが、これらは伊勢国のほか、常陸・備前・伊予・日向国などの丹生と呼ばれた水銀鉱床から献上された。

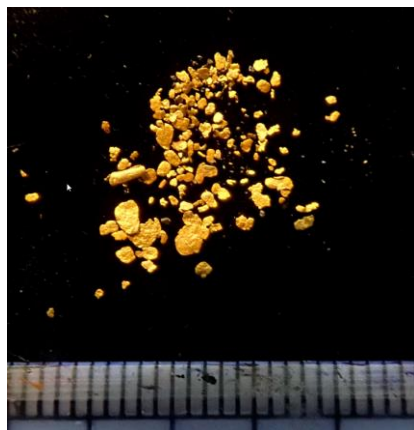
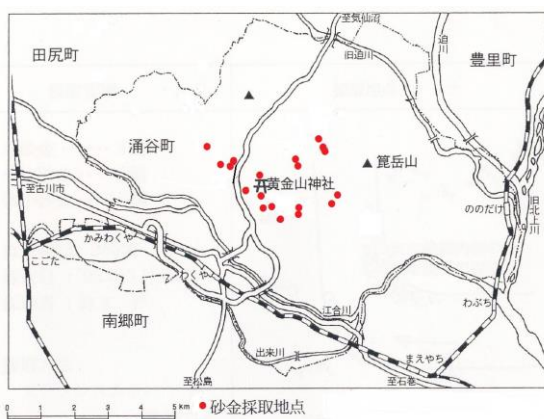


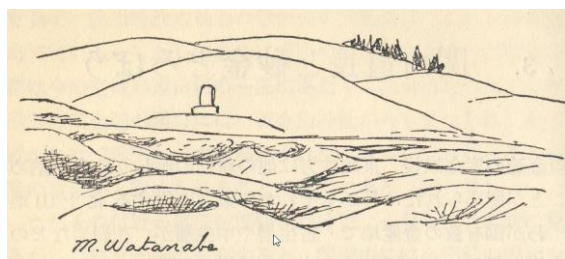
写真3 砂金

宮城県遠田郡涌谷町黄金迫産 大森直之氏採集・写真



図版2 宮城県遠田郡涌谷町黄金迫周辺の砂金産地分布図

鈴木(1995) p. 332 を編集



図版3 古代産金跡

渡辺(1968) p. 10 から転載

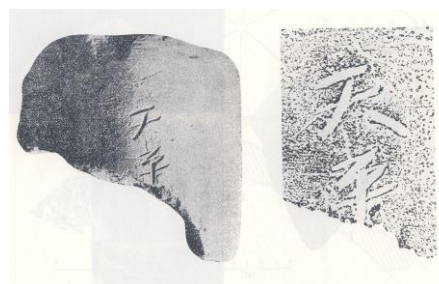


写真4 「天平」の元号が篋書された丸瓦

湧谷町(1994) p. 37 より転載

1957年に黄金山神社周辺の発掘調査が実施されたが、社殿とその後ろの玉垣附近からは基壇跡と4箇所の根石群が現れ、社東脇の斜面からは奈良時代の古瓦や土器が出土した。古瓦は丸瓦で、篋書で「天平」と文字を刻んであった(写真4)。これにより天平年間(729~766年)の産金を記念して建てられた六角円堂と推定される仏堂が存在していたことが明確となり、1967年に付近一帯が国の史跡に指定された。また、2019年に「日本遺産」として、「みちのく GOLD 浪漫—黄金の国ジパング、産金はじまりの地をたどる—」の認定を受けた。

当時の関係人物には660年に滅亡した「百濟」の帰化人が多く、特に663年白村江の戦い(復興を目指す百濟遺民・百濟を支援する日本の連合軍と、唐・新羅連合軍との決戦)に敗退した後

には、多数の百済の王族や貴族が日本に亡命し帰化していった。日本でも帰化した百済の王族・貴族には百済王朝時の身分による位を与えて優遇した。東大寺大仏の造仏長官に任ぜられた国中連公麿呂は、百済から帰化した高官・国骨富の孫であり、砂金を献上した陸奥国司敬福は百済王昌成の孫であり、当時の百済の王族や貴族の子孫達が、日本の辺境地域の経営や鉱山・冶金技術の伝承に大きく貢献していたのである。

参考文献

- 井上素子(2017) 埼玉県長瀬地域における自然銅の分布・産状および採鉱記録. 「埼玉県立自然の博物館研究報告」. No. 11, pp.17 -34.
- 金原清之(2020) 東大寺大仏の金メッキに伴う水銀中毒の可能性 (リスクアセスメント手法による検討). 「労働科学」, 95 巻 5・6 号, pp.150-162.
- 杉原光彦(2016) 地質も学べる展示館 ― 天平ろまん館―. 「GSJ 地質ニュース」Vol. 5 No. 2. pp.55-60.
- 鈴木舜一(2008) 天平の産金地、陸奥國小田郡の山. 「地質学雑誌」, 第 114 巻第 5 号, pp.256-261.
- 鈴木舜一 (2010) 天平の産金地, 宮城県麓岳丘陵の砂金と地質の研究史. 「地質学雑誌」, 116 巻第 6 号, pp.341-346.
- 鈴木昇(1995) 砂金フィールドノート. 「みちのくの金―幻の砂金の歴史と科学―」. アグネ技術センター. pp.327-335.
- 湧谷町(1994) 「黄金山産金遺跡―関係資料集―」
- 渡辺万次郎(1968) 「鉱山史話 (東北編)」. 株式会社ラテイス. pp.5-18.

2. 非鉄金属企業の日常

ータイ/DOWA METALS & MINING (THAILAND)社での日常生活についてー

DOWA METALS & MINING (THAILAND) 森 直樹

1. DOWA METALS & MINING (THAILAND)(以下、当社) の紹介

当社は製錬事業を担う DOWA メタルマイン株式会社の子会社として、2013 年にアマタ工業団地 (Rayong 県) に設立された。当社が位置するアマタ工業団地 (Rayong 県) は、スワンナプーム国際空港から約 1 時間 50 分、タイ最大の貿易港であるレムチャバン港から約 45 分と、地理的条件に恵まれている。タイというと 2011 年の洪水被害を思い出される方が多くいるかと思うが、この工業団地は高台に位置している為、洪水リスクは小さい。

当社はグループ会社の秋田製錬株式会社で生産された亜鉛原料を調達し、調合亜鉛・亜鉛合金・亜鉛線の 3 製品を製造している。これらの製品は最終的には自動車ボディや自動車部品、家具、水栓金具に使用される為、営業部門はタイ国内の他、インドネシアといった自動車生産が盛んな国を中心に販売活動を行っている。

現在、当社はタイで唯一の亜鉛加工事業を営んでいる。タイという一大自動車生産拠点において製造業の強みを活かし、顧客の新たな需要に対応していく事で、タイ自動車産業の発展に貢献している。



会社正面写真



製品写真(左から亜鉛合金、調合亜鉛、亜鉛線)



会社入口にある祠(従業員のお供え物が絶えない)



国際空港と国際港、当社の位置関係

2. タイの紹介

タイの面積は51万4千平方キロメートルで日本の約1.4倍にあたる。人口は6,605万人(2023年末)、在留邦人は72,308人(2023年10月)となっている。大多数がタイ族で華人、マレー族その他60を超える少数民族で構成される多民族国家である。宗教は仏教徒94%、イスラム教5%、キリスト教0.5%、ヒンドゥー教0.1%、その他0.4%となっている。タイは熱帯モンスーン気候であり、季節は乾季(11月~2月)、暑気(3月~5月)、雨季(6月~10月)の3つに分けられる。執筆している4月は一年で最も暑い「暑気」にあたり、日中は連日最高気温が40℃超えとなることも珍しくないが、朝夕は東京の熱帯夜に比べれば比較的過ごしやすい。乾季は他の季節に比べて気温が下がる為、観光のハイシーズンとなるが、雨が降らない為に大気汚染が深刻化する季節でもある。タイの2023年の訪泰観光客数は2804万人であった。私はコロナ禍に赴任した為、現在の観光客の多さに戸惑っているが、コロナ前の2019年の訪泰観光客数は3980万人であった為、規模に驚かされる。ついでにタイの代表的なイベントを下記に紹介する。

2月：中国旧正月。街中が赤一色に染まり、各地で爆竹が打ちあがる。

4月：ソンクラーンフェスティバル(水を掛けてお清めする風習が転じて水かけ祭りに)

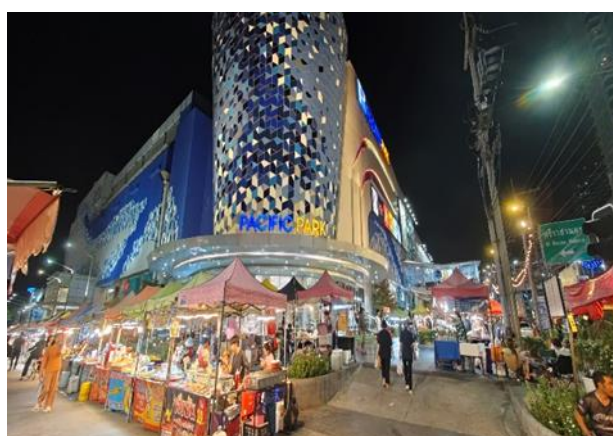
11 月：ロイクラトンおよびコムローイ祭り(チェンマイではコムローイと呼ばれるランタンを空に放ち無病息災を祈るが、他の地域ではバナナの葉でハスの花を模った灯籠を作り、水辺へ流す)

3. 駐在員の日常生活

駐在員は当社から車で1時間程の距離の Si Racha もしくは Pattaya で生活をしている。本稿では私が住んでいる Si Racha の街を紹介する。Si Racha は元々ひなびた漁村であったが、1990 年代に日本の企業進出が活発化し、多くの企業が Chonburi 県および Rayong 県に進出したことでベッドタウンとして栄えてきた。近隣の工業団地としてアマタ工業団地(Rayong 県)、サハ工業団地、レムチャバン工業団地、ピントン工業団地、イースタンシーボード工業団地等がある。日本人学校をはじめ、日本人向けの住居や飲食店等が多く、現在の日本人居住人口は 3-4 千人とされている。住宅事情としてコンドミニウム、サービスアパートメント、ホテルの長期滞在、セキュリティの備わったタウンハウスが充実しており、日本人はこういった物件に暮らす方が多い印象である。医療面では日本語通訳が常駐し、日本人が多く利用する Samitivej 病院の Si Racha 分院がある為、心配は少ない。観光客が戻り、交通渋滞が絶えず発生しているバンコクに比べ、Si Racha はそれほど渋滞することはなく、比較的静かな生活を送る事ができる。名物はエビ、シャコ、イカ、貝といった海産物であり、海に面したテラス席のあるシーフードレストランは連日賑わいを見せている。日本人の多い Si Racha の街には日本人経営の飲食店や日本で修行経験を積んだタイ人による和食店が多くあり、店選びには事欠かない。自炊をする場合でもローカルスーパーの品揃えは十分であり、最近ではドン・キホーテが Si Racha に進出したことで食材の選択肢が増えた。



シラチャの風景



シラチャ中心部のモール前屋台

4. 普段の食事

私は妻と暮らしており基本的に自宅で和食を食べているが、外食するとなれば和食レストランに加えタイ・中華・韓国・インド・イタリア料理など色々なレストランから選べる。Si Racha は

日本人向けサービスが充実しており、今住んでいる condominium には日系飲食店が総菜や冷凍食品、野菜、肉、果物、パン等の物販にやって来る。また、Grab アプリを使って食事や日用品のデリバリーサービスを利用することもできる。単身者であったとしても先述の通り外食の選択肢は広く、タイの大衆食堂では THB50 ほどで食事をとることができ、レストランも手ごろな値段で食べられるところが多いので食事に困る場面は少ない。

Si Racha 市内にはタイ資本の Tops Market、日系の Max Value とドン・キホーテがあり、たいていの和食食材は値段を気にしなければ手に入る。体感として日本の販売価格の 1.5 倍程で売られている。車で片道二時間かけて Bangkok へ行けば、輸入食品を多く扱う高級スーパー Gourmet Market、日本人が多く利用する Fuji スーパー、高島屋、ドン・キホーテ、日系の洋菓子店があり何でも揃っている。



屋台で売られているトロピカルフルーツ。左下から時計回りにグァバ、
カンタロープ、ドラゴンフルーツ、マンゴ各種、パパイア。

5. 社員食堂

当社から最寄りの飲食店までは車で片道 20 分程かかる為、駐在員含め従業員は社員食堂で食事をとっている。食事は事務スタッフが事前に注文を取り、近隣の市場からデリバリーをしている。ちょっとしたイベント時には従業員がソムタムやサムウーセン、カノムジーン等の手料理を振舞ってくれることがある。その際は主に女性従業員が協力しあって作っているが、包丁さばきは見事なものである。その時の写真は残念ながら撮り損ねていた為、私が普段食べている食事を一食当たりのカロリーと共に紹介していく。

パッタイ：880kcal。米粉がメインの料理のうえ、油を多めに使用して炒める料理のため、おのずとカロリーと糖質が高くなる。

カオソーイ：831kcal。茹で麺と揚げ麺を使用している他に、濃厚な味付けのカレースープであることからカロリー、糖質ともに高いタイ料理。特にスープはタイ料理の中でも塩分濃度が特に高い。

カオマンガイ：660kcal。米を油で炒め油をたくさん含んだ鶏のゆで汁で炊いているため、カロリーと糖質量が高い。

参考までに、その他実際に私が食べて美味しかった料理を紹介する。上記の料理と比較すると知名度が劣るが、もし食べる機会があればチャレンジして欲しい。

ゲーンハンレー：ミャンマーから伝わってきた料理で豚のバラ肉や肩ロースなどの塊肉を一口大にカットし、生姜やレモングラス、にんにく、少量のトウガラシなどの香味野菜と、香りの良いスパイスとともにマリネし、味をなじませた後にじっくりと柔らかくなるまで煮込んで仕上げたカレー。

ネーム：豚ひき肉にニンニク、塩、唐辛子、薄切りにした豚の皮などをバナナの葉に包み、常温で発酵させたもの。タイ北部料理。

カノムジーン：米粉から作る麺で日本のそうめんに似ている。店側で用意してある「麺スープ」と一緒に食べるのが一般的。カニ肉が入ったスープと合わせると絶品。



食堂の写真



パッタイ



カオソーイ



カオマンガイ



ゲーンハンレー



ネーム



カノムジーン

タイ料理は食材の保存や寄生虫・バクテリアによる食中毒防止の為に、トウガラシが昔から使われてきた。その為、「辛味なし」と注文しても同じ調理器具を使い回しているのか、十分辛いものが出てくる時がある。この時はマイペンライ精神で食事を楽しむ。従業員が今日は〇〇がお勧め！と勧めてくれるものは大抵美味しい。自身では見つけられないものを食べる貴重な機会が出来たと捉えている。食文化が合うとその国が好きになる。以前、Ayutthayaで「Just the weight you are」という服の展覧会が開催されていた。ふと執筆中に思い出し、ブルーノマーズの歌詞に救われた気がした。

参考文献：[タイ料理の低カロリーランキングTOP11！ダイエット向けの食べ方・レシピも紹介！ | ちそう \(chisou-media.jp\)](https://chisou-media.jp/)

[タイ料理：ゲーンハンレー \(แกงหน่อ\) | タイ Navi \(thailand-navi.com\)](https://thailand-navi.com/)

[チェンマイの郷土料理「ネーム」 - わが心はタイにあり Love Thailand \(anthribidae.blog\)](https://anthribidae.blog/)

[カノムジーン屋台が面白い！（付け合わせの生野菜は食べ放題） | ぶらりぶらりタイランド\(burarithailand.net\)](https://burarithailand.net/)

以上