

我が国の国民経済計算における自然資源の費消の推計に向けて¹

— 鉱物・エネルギー資源における試算 —

内閣府政策統括官(経済財政分析担当)付参事官(海外担当)付政策企画専門職 荒木 健伍
(元・内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部国民資産課研究専門職)
内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部国民資産課上席政策調査員 萩原 佐和子

1. はじめに

国民経済計算(以下「SNA」という。)の最新の国際基準は、2009年2月に国際連合で採択された2008SNAである。一方で、2020年より、2008SNAの改定に向けた議論が本格的に開始されている。具体的には、SNAの国際基準の草案を作成する役割を担う「国民経済計算に係る国際機関事務局間ワーキンググループ」(以下「ISWGNA」という。)と、その助言機関であり多様なSNAの専門家から構成される「専門家アドバイザリーグループ」(以下「AEG」という。)等により、複数の作業チームが編成され、各テーマについて、2008SNAにおける取扱いや課題、変更する場合の選択肢や、それに伴う概念的・実務的な論点を記載する「手引書(Guidance Note)」(以下「ガイダンスノート」という。)が随時作成され、各国の統計作成部局に対して照会がなされている。

新たな国際基準(以下「2025SNA(仮称)」という。)は、2025年3月を目途に国際連合統計委員会で採択されることが目指されており、それに先立つ2024年には、具体的な草稿が、ISWGNAより回送され、各国のSNA作成部局において吟味されるという流れが想定されている。2025SNA(仮称)に向けては、デジタル化やグローバル化への対応と並ぶ柱として、SNA体系において、GDPでは必ずしも把握できていない豊かさ(well-being)や、経済活動の環境への影響を考慮した持続可能性(sustainability)の変化をどのような形で反映することができるか²、という論点が挙げられている³。

その中でも、持続可能性をSNA体系の中で把握していく取組の一つとして、自然資源の費消(Depletion of Natural Resources)⁴を生産コストとして記録することが検討されている。自然資源の

¹ 本稿の作成にあたっては、内閣府経済社会総合研究所の村山裕所長を始め、尾崎真美子国民経済計算部長、山岸圭輔企画調査課長、池本賢悟国民資産課長、葛城麻紀国民生産課長(元・国民資産課長)、須賀優企画調査課研究専門職など国民経済計算部の職員のほか、多田洋介政策統括官(経済財政分析担当)付参事官(総括担当)(元・国民経済計算部長)より有益なコメントを頂いた。心よりお礼申し上げます。なお、本稿の内容は筆者が属する組織の公式の見解を示すものではなく、内容に関しての全ての責任は筆者にある。

² 豊かさや持続可能性という論点は、経済社会の進歩をいかに計測するかという観点からフランスのサルコジ元大統領がスティグリッツをはじめとする経済学者等に諮問し取りまとめられた“Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress”に端を発するものである。本報告書の詳細については、Stiglitz, Sen and Fitoussi(2009)を参照のこと。

³ このほか、金融面の深化等の対応や、SNAという複雑な統計の内容をユーザーに対してより理解しやすいものとするためのコミュニケーションの改善といったテーマも2025SNA(仮称)に向けた課題には含まれている。2025SNA(仮称)に向けた国際的議論の詳細については、多田(2022)や内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部(2023)を参照のこと。

⁴ ガイダンスノートでは、自然資源のうち鉱物・エネルギー資源や1回限り使用可能な生物資源の価値の減少分について、“Consumption of Fixed Capital”(固定資本減耗)と区別して、“Depletion of Natural Resources”という用語が用いられている。本稿では人為的な採取によって自然資源の残存量が減少していく過程のフローを指して、暫定的に「自然資源の費消」と訳している。“Depletion”の訳語については、「費消」以外にも「消耗」「減耗」「枯渇」など

費消は、2008SNAにおいて、「地下資源の物理的な採掘やその使い切りの結果としての地下資源鉱床の価値の減少」と定義されており、自然資源の資産額から推計される費消による価値減少額に相当する。また、経済と環境の相互関係や環境資産のストックとその変動について記述する、多目的な利用を念頭に置いた国際基準であり、2012年に国際連合統計委員会において条件付きで採択された、「環境経済勘定セントラルフレームワーク」(System of Environmental-Economic Accounting 2012-Central Framework) (以下「SEEA-CF」という。)においても、自然資源の範囲や費消について触れられており、費消は生産コストとして認識・記録することとされている。ガイダンスノートではこのSEEA-CFの考え方を踏まえ、持続可能性を考慮したよりの確な指標を作るために、自然資源の費消を生産勘定から資本勘定にかけて記録することが提起されている。

これを受けて、本稿では、2025SNA(仮称)に向けた先行的な研究として、我が国の国民経済計算(以下「JSNA」という。)における鉱物・エネルギー資源の費消の推計について検討を行った。

本稿の構成は次のとおりである。第2章において、ガイダンスノートにおいて提起されている自然資源の費消の記録方法について概念整理を行う。第3章では、各国の自然資源の費消に対する考え方を、国際会議の資料等をもとに紹介する。第4章では、JSNAにおける現行の鉱物・エネルギー資源の資産額の推計方法について概説する。第5章では鉱物・エネルギー資源の費消の試算結果を示した上で、第6章で今後の課題の整理とまとめを行う。

コラム1 本稿で取り上げるガイダンスノート等の概要

本コラムでは、本稿で取り上げるガイダンスノート等の概要について説明する⁵。

Van de Ven and de Haan (2020)の“WS.6 Accounting for the Economic Ownership and Depletion of Natural Resources”(以下「WS.6」という。)では、自然資源の経済的所有権や費消の記録方法について提案がなされている。具体的には、自然資源の経済的所有権を法的所有者にのみ割り当てるのではなく、分割資産アプローチ(split-asset approach)に基づき、複数の制度部門(法的所有者と採掘者)に分割して記録すること、加えて、鉱物・エネルギー資源や非育成生物資源の費消を生産コストとして記録することが提案されている。

Wellbeing and Sustainability Task Team (2022)の“WS.8 Accounting for biological resources”(以下「WS.8」という。)では、既存の育成生物資源と非育成生物資源という区別をやめるとともに、1回限り使用可能な生物資源については移動性に着目した分類を設けること、さらには自然資源を生産資産と非生産資産とは別の独立した資産区分として扱うことが提案されている。

の候補が挙げたが、JSNAにおける既存の項目名との重複を避けつつ、日本語の語感や用例などを踏まえ、本稿では「費消」を使用する。2025SNA(仮称)に向けた国際的な議論では、SNA体系内の全般的な用語の見直しも課題に挙げられていることから、将来JSNAにおける用語として設定する際には、他の用語とのバランスなども踏まえつつ、より丁寧に検討を行う必要がある。

⁵ ガイダンスノートはテーマごとに番号が割り振られており、例えばデジタル化については“DZ.〇”、グローバル化については“G.〇”、豊かさ及び持続可能性については“WS.〇”、コミュニケーションについては“CM.〇”などと名付けられている。ガイダンスノートの一覧は、以下URLを参照のこと。

(<https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/SNAUpdate/GuidanceNotes.asp>)

Fixler (2022)の“WS.10 Valuation of mineral and energy resources”(以下「WS.10」という。)では、鉱物・エネルギー資源の区分を SEEA-CF と同様、「商業的に採掘可能な資源」「潜在的に商業的に採掘可能な資源」「非商業的及びその他の既知の鉱床」の3区分に分けるとともに、区分に応じて異なる計算方法で資産額を計算することなどが提案されている。

Smith (2022)の“WS.11 Treatment of Renewable Energy Resources as Assets”(以下「WS.11」という。)では、再生可能エネルギー資源をSNAの資産分類に加えることが提案されている。

Communication Task Team (2023)の“CM.4 Promoting the production and application of Net instead of Gross product, income and savings”(以下「CM.4」という。)では、GDPから固定資本減耗と自然資源の費消を差し引いた国内純生産(NDP)等のネットの指標を今後、重要視すべきであると主張されている。

これらのガイダンスノートのほか、ガイダンスノートの議論の中で横断的に発生している課題に対して論点を整理した Issue Note も随時作成され、各国の統計作成部局に対して照会がなされている。Harper and van de Ven (2023)の“ISSUE NOTE: Action point A.8: Consistency in the Application of the Sum of Costs Approach”(以下「A.8」という。)では、非市場生産者のコスト積み上げ計算の際に資本収益を含めること、自然資源の費消やレントをコスト積み上げ計算の範囲に含めることが提案されている。

2. ガイダンスノートにおける自然資源の費消に関する議論について

(1) 自然資源の費消の扱い

最新の国際基準である2008SNAにおいて、資産は大きく「金融資産」と「非金融資産」に分かれ、後者はさらに、生産過程によって生み出された機械設備や建物、知的財産生産物等の「生産資産」と、生産過程によって生み出されるわけではない自然資源等の「非生産資産」に分かれる。生産資産の類型としては「固定資産」、「在庫」、「貴重品」が示されており、非生産資産の類型としては「自然資源」、「契約・リース・ライセンス」、「のれん・マーケティング資産」が示されている。自然資源についてはさらに「土地」、「鉱物・エネルギー資源」、「非育成生物資源」、「水資源」、「その他の自然資源」に分類される。

固定資産については、これを所有する生産者の生産活動の中で、物的劣化、陳腐化、通常の破損・損傷、予見される滅失、通常生じる程度の事故による損害等から生じる減耗分の時価評価額について固定資本減耗として記録することとされている。

一方で、自然資源については固定資本減耗のような形での物的劣化、陳腐化は存在しないという原則の下、その費消分は、取引に係るフロー勘定ではなく、「その他の資産量変動勘定」において記録される形となっている。

これらについて、2008SNAの第6章(生産勘定)⁶では、以下のとおり、自然資源の費消は固定

⁶ 6.241 Consumption of fixed capital is calculated for all fixed assets owned by producers, but not for valuables (precious metals, precious stones, etc.) that are acquired precisely because their value, in real terms, is not

資本減耗には含まれないことが記載されている。

6.241 固定資本減耗は生産者によって所有されるすべての固定資産について計算されるが、まさにその価値が時間とともに実質的に低下することがないと期待されるために取得される貴重品（貴金属、宝石等）については計算されない。固定資産は、SNAにおいて定義されるものとしての生産過程からの産出として生産されたものでなければならない。したがって、固定資本減耗は、土地、鉱物やその他の埋蔵物質、石炭、石油、天然ガスのような天然の資産または契約、リース、ライセンスなどの費消や劣化をカバーするものではない。

さらに、第 12 章(その他の資産変動勘定)⁷では、自然資源の費消をその他の資産量変動勘定に記録するよう記載されている。具体的には、その他の資産量変動勘定に記録すべきものとして「地下資源の採掘と評価額の下方修正」及び「非育成生物資源の収穫・捕獲」を以下のとおり説明している。

地下資源の採掘と評価額の下方修正

12.25 本項目へ記帳される変動は、技術変化や相対価格の変化に起因する、採掘可能性の再評価の結果として生じる、採掘可能地下資源のグロス・ベースの増加額に対応するマイナス側の変動である。現実には、ネット・ベースの増加額のみが観察可能である場合もあり、その場合は、その純増額を地下資源の発見と評価額の上方修正の項に記録することになる。

12.26 自然資源の費消 (depletion) には、地下資源の物理的な採掘やその使い切りの結果としての地下資源鉱床の価値の減少が含まれる。

非育成生物資源の収穫・捕獲

12.27 収穫・捕獲や開墾、あるいは持続可能な採取の限度を超えるその他の利用による、資産境界に含まれる天然林や外海の魚類資源等の非育成生物資源の費消 (depletion) が、この項目に含

expected to decline over time. Fixed assets must have been produced as outputs from processes of production as defined in the SNA. Consumption of fixed capital does not, therefore, cover the depletion or degradation of natural assets such as land, mineral or other deposits, coal, oil, or natural gas, or contracts, leases and licences.

⁷ Extractions and downwards reappraisals of subsoil resources

12.25 The changes recorded here are the negative analogues of gross additions to the level of exploitable subsoil resources that result from reassessments of exploitability because of changes in technology or relative prices. In practice, only net additions may be available, and these will be recorded under discoveries and upwards reappraisals of subsoil resources.

12.26 The depletion of natural resources covers the reduction in the value of deposits of subsoil assets as a result of the physical removal and using up of the assets.

Harvesting of uncultivated biological resources

12.27 The depletion of natural forests, fish stocks in the open seas and other uncultivated biological resources included in the asset boundary as a result of harvesting, forest clearance, or other use beyond sustainable levels of extraction should be included here.

まれる。

一方、前述の SEEA-CF では自然資源の費消を「会計期間中、経済単位による自然資源の採掘・採取に起因して発生する自然資源のストック量の減少であり、自然資源の再生レベルを上回って起きるもの」と定義し、生産コストとして記録するよう示されている。WS.6 では、この SEEA-CF の考え方を踏まえ、SNAにおいても自然資源の費消を生産コストとして認識・記録するとともに、その他の資産量変動勘定ではなく、生産勘定から資本勘定にかけて記録することが提案されている。加えて、WS.8 では、自然資源の費消の記録を鉱物・エネルギー資源だけでなく1回限り使用可能な生物資源⁸にも適用することが提案されている。

このガイダンスノートの提案を受けて、仮に、自然資源の費消を固定資本減耗と同様に記録することとなる場合は、これらを除いた国内純生産(NDP)や国民純所得(NNI)等のネット指標に直接的な影響をもたらすこととなる。つまり、自然資源の費消の記録の変更の目的は、経済活動の環境への影響を考慮した持続可能性の変化や豊かさを捉えることで、よりの確なマクロ集計量を構築するという観点にあると考えられる。

加えて、CM.4 では、ネット指標の重要性が提起されており、経済成長等の議論に用いる標準的な経済指標を、従来のGDP(グロス指標)からNDP(ネット指標)に変えていくべきといった主張がなされている。そうしたネット指標を精緻に計算するためには、固定資本減耗と並ぶ控除項目である自然資源の費消を精緻に推計することが重要となる。

(2)SNAの各勘定への概念上の影響

ここでは、自然資源の費消を生産コストとしてみなす場合のSNAの各勘定への概念上の影響について概説する。

先に記したとおり、2008SNAでは自然資源の費消は「その他の資産量変動」として記録されることとなっており、フローの各勘定(生産勘定や所得支出勘定、資本勘定等)に影響しない⁹。

一方、自然資源の費消を生産コストとしてみなす場合、以下のとおりフローの各勘定に影響することとなる。まず市場生産についてのみ考えると、自然資源の費消の記録は産出と中間投入には影響しないことから、産出から中間投入を差し引いて計算されるGDPには影響しない。また、GDPを支出側で見た場合にも、需要項目の構成に影響はない。一方、GDPを分配側で見た場合、固定資本減耗と並んで自然資源の費消が記録されることになり、営業余剰・混合所得(純)がバランス項目となっていることから、自然資源の費消と同額だけ営業余剰・混合所得(純)が減少することになる。したがって、分配側GDPの構成は変わるものの、総額には影響しない。つまり、自然資源

⁸ さらにWS.8の中では、1回限り使用可能な生物資源の生成(generation)を負の費消(negative depletion)とみなし、その他の資産量変動勘定ではなく総固定資本形成として記録することが提案されている。なお、鉱物・エネルギー資源については、負の費消は想定されていない。

⁹ 現在のJSNAでは、鉱物・エネルギー資源について、当期末の資産額(ストック)を每期別途推計し、前期末の資産額との差額を全て「再評価」として計上しているため(「資本取引額」や「その他の資産量変動」として記録していない)、費消は結果として「再評価」として記録されている。

の費消を生産コストとして記録することは、自然資源の費消を伴う企業の生産活動から生み出される付加価値について、従来はそのまま企業の取り分とみなしていたが、企業の生産活動による環境や持続可能性への影響を勘案して、自然資源の費消を、企業が生産活動で支払うコストとして意識することを意味する。

ただし、NDPについては、GDPから固定資本減耗と自然資源の費消を除いて計算されることから、自然資源の費消分だけ減少することになる。また、所得支出勘定を見ると、自然資源の費消分だけ営業余剰・混合所得(純)が減少することから、貯蓄(純)や可処分所得(純)が同額だけ減少することになる。さらに、資本勘定を見ると、固定資本形成の控除項目である自然資源の費消の増加分と貯蓄(純)の減少分が相殺される結果、「純貸出/純借入」には影響しない。

また、非市場生産を含めて考えると、非市場生産者が所有する自然資源の費消分だけ、コスト積み上げで計算される非市場生産者の産出が増加する結果、産出から中間投入を差し引いて計算されるGDPが増加する。また、GDPを支出側で見た場合には、非市場生産者の産出の増加分と同額、非市場生産者の最終消費支出が増加する。さらに、GDPを分配側で見た場合には、GDPの総額が非市場生産者の所有する自然資源の費消分だけ増加する一方で、市場生産者分を含め自然資源の費消が生産コストとして記録される結果、バランス項目である営業余剰・混合所得(純)は、自然資源の費消のうち市場生産者分と同額だけ減少することになる。なお、自然資源の費消を非市場生産者の産出のコスト積み上げ計算に含めるかどうかについては、前述のとおり、A.8の中で現在、国際的な議論が行われている。

コラム2 SNA上のフローとストックの関係について

本コラムでは、上記で触れた「その他の資産量変動」について解説を加える。

SNA上のストック(残高)は、以下の式で表すことができる。

- ① 「当期末の残高」 = 「前期末の残高」 + 「当期中の資本取引額」 + 「当期中の調整額」
- ② 「当期中の調整額」 = 「その他の資産量変動」 + 「再評価」

式①のとおり、ストックの増減は、「当期中の資本取引額」と「当期中の調整額」に分けることができる。

「当期中の調整額」には、会計期間中の資産等(資産、負債、正味資産)の変化のうち、資本勘定及び金融勘定で記録される取引以外の要因による変化分が記録される。式②のとおり、「当期中の調整額」は「その他の資産量変動」と「再評価」に分けることができる。

「その他の資産量変動」は、資本勘定や金融勘定では記録されない資産等の量的な変化分を記録する勘定である。具体的には、(1)災害等による予想しえない規模の資産の損失や、(2)鉱物・エネルギー資源の発見や消滅等のような資産・負債の出現・消滅、(3)金融機関による不良債権(貸出資産)の抹消、(4)ある資産・負債の分類の変更による変化分、(5)ある制度単位の民営化等による制度部門分類の変更に伴う資産等の変化分、(6)基礎統計である資金循環統計等が改定されることによる変化分等の記録が求められている。

「再評価」には、会計期間中の資産等の変化のうち、資本勘定や金融勘定、その他の資産量変動勘定では記録されない価格変動の要因による変化分が含まれ、「名目保有利得または損失」とも呼ばれる。いわゆるキャピタルゲイン／ロスの価額に該当するものとなるが、ここでのキャピタルゲイン／ロスは、実現及び未実現のものを含んだ概念となっている。

3. 各国の自然資源の費消の推計に対する考え方について

(1) AEGにおける各国の自然資源の費消に対する意見について

自然資源の費消を生産コストとしてみなすことについては、グローバルコンサルテーション(各国の統計作成部局へのアンケート)により各国の意見の聴取などが行われ、AEGなどの国際会議で報告・議論が行われている。

例えば、AEGで報告されたWS.6に対するグローバルコンサルテーションの結果によると¹⁰、「自然資源の費消を生産コストとしてみなすことに同意しますか」という質問に対して、回答者のうち67%(26/39)が賛成、33%(13/39)が反対と回答した。

また、WS.8、WS.10、及びWS.11に対するグローバルコンサルテーションの結果によると、「SEEA-CFにおける手引きやWS.6に記載されている鉱物・エネルギー資源や非再生可能エネルギー資源に関する勧告に沿って、自然資源の費消を生産コストとしてみなすとともに、生成(つまり、負の費消)を総固定資本形成として記録することに同意しますか」という質問に対して、回答者のうち80%(43/54)が賛成、20%(11/54)が反対と回答した。

各国の意見の内容を確認すると、アメリカ・イギリス・オーストラリア・オランダなどの多くの国では賛成の意見が出されている。一方、例えば、ドイツは「自然資源の費消は中核的な勘定(core accounts)には記録されるべきではなく、追加の表(additional table)の項目として記録するべきである。生成を固定資本形成として記録することには強く反対する。」と回答しているほか、ノルウェーからは「ガイダンスノートは結論を出す前により詳細な説明をするべきである。」といった反対意見が出されている。

(2) インドネシア統計局による自然資源の費消の試算について

2023年4月に国際連合ジュネーブ事務局で行われた「2023年国民経済計算に関する専門家会合」(Group of Experts on National Accounts 2023)¹¹において、インドネシア統計局(Statistics Indonesia)により、自然資源の費消の試算結果についての報告が行われた。同報告では、SEEA-CFの枠組みを利用して、非育成森林資源と鉱物・エネルギー資源に対して費消の試算が紹介さ

¹⁰ WS.6に対するグローバルコンサルテーションの結果は、第17回AEG(2021年11月開催)の会議資料として掲載されている。また、WS.8・WS.10・WS.11に対するグローバルコンサルテーションの結果は、第21回AEG(2022年10月開催)の会議資料として掲載されている。AEGの会議資料は、下記URLを参照のこと。

(<https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/ramtg.asp?fType=2>)

¹¹ 「2023年国民経済計算に関する専門家会合」の会議資料は、下記URLを参照のこと。

(<https://unece.org/info/events/event/373321>)

れた。

当該試算結果を見ると、2021年の自然資源の費消の総額は327兆ルピアであり、固定資本減耗の額3,146兆ルピアの約10%の規模であり、GDPの額1京6,971兆ルピアの約2%の規模であった¹²。インドネシアのような資源国においては、自然資源の費消は相応の規模があり、豊かさの指標としてのNDPやNNIといった集計量への影響が小さくないと見込まれる。

4. JSNAにおける鉱物・エネルギー資源の資産額の推計の現状について

JSNAでは、自然資源として、「土地」、「鉱物・エネルギー資源」、「非育成生物資源(漁場・非育成森林資源)」の資産額の推計・公表を行っている。本稿では、以後、「鉱物・エネルギー資源」を対象として、検討を進める。

現行のJSNAにおける鉱物・エネルギー資源の資産額は、収益還元法(ホスコルド法)により計算されている¹³。収益還元法とは、現在の資産が将来に向けてどれだけ収益を見込めるかという観点から、利子率を用いて、純収益の流列を現在価値に割り引く方法である。

鉱物・エネルギー資源の資産額は、鉱物・エネルギー資源の採掘により将来得られるであろう収益を現在価値に換算(収益還元)することにより求められる。鉱物・エネルギー資源の収益還元には、還元利率として報酬利率と蓄積利率の2種類が用いられる。

資産額 P は、年間予想純収益額を R 、報酬利率を s 、蓄積利率を r 、稼行年数を n とすると、次式により求められる。

$$P = \frac{R}{s + \frac{r}{(1+r)^n - 1}}$$

この方法によると、操業している鉱山の鉱業権に対する評価額として鉱床、鉱坑及び採掘地点が一括評価されるため、地上の付帯設備の評価額も含まれることから、この部分は鉱業の純固定資産額として別に推計し、鉱物・エネルギー資源の資産額を推計する際に控除している。

コラム3 報酬利率と蓄積利率について

本コラムでは、鉱物・エネルギー資源の資産額を推計する際のホスコルド法において、還元利率として報酬利率と蓄積利率の2種類が用いられている理由について解説する。

ホスコルド法により鉱物・エネルギー資源の価値を求める際には、鉱山等が年々上げる収益をもとにして算出しており、この収益には次の2つのものが含まれる。

1つは当該鉱物・エネルギー資源の鉱業権評価額に対する報酬部分(その鉱業権評価額に対

¹² 1円=約105ルピアとして円換算すると、2021年のインドネシアの自然資源の費消は約3兆円、固定資本減耗は約30兆円、GDPは約162兆円となる。

¹³ ホスコルド法は、一般的に鉱山資産額の評価に使われている方法である。例えば、国土交通省の「公共用地の取得に伴う損失補償基準細則」(第8・基準第21条)では、鉱業権に係る補償額の算定方法として、ホスコルド法を示している。詳細は、国土交通省(2021)を参照のこと。

し期待する年報酬額)であり、もう1つは、鉱山は枯渇性資産であり鉱石を採掘・販売することによって、鉱山の稼業によって漸次その価値を減らしていく鉱業権の回収部分(毎年のこの回収額は鉱山の稼行年数が終了する時点において、その利息を含めて当該鉱業権評価額と同額となる)である。

前者の報酬部分の評価に用いられる利率を報酬利率、後者の鉱業権の回収部分の評価に用いられる利率を蓄積利率と呼ぶ。両者の利率を分けて用いるのは、鉱山の開発・経営には他の一般の投資と比べてリスクが大きいことから、報酬利率を蓄積利率より高めに設定する必要があるためである。

5. 日本の鉱物・エネルギー資源の費消の試算

(1) 鉱物・エネルギー資源の費消の試算方法

本節では、現時点で得られるデータを用いて、日本における鉱物・エネルギー資源の費消の試算を行い、その結果を示す。試算の範囲は、日本において費消が意味のある数字を有すると思われる資源¹⁴の中で、原油と構造型天然ガスとした。試算の期間は、2011年～2021年とした。また試算にあたっては、El Serafy(1981)が提案した「ユーザー・コスト法」を用いた¹⁵。ユーザー・コスト法とは、地下資源の採掘から得られる毎期の収益の一部をその資源が尽きた後にも同様の所得(恒常的所得)が得られるように他の資産に投資するとした場合の、毎期の収益と恒常的所得の差をもって当該期の費消とする方法である。

まず、ある鉱物・エネルギー資源の採掘により毎期 R だけ収益が得られ、稼行年数である n 年後まで同様の収益が得られるとする。来期以降の収益を利率 r により現在価値に割引いて考える場合、鉱物・エネルギー資源の採掘により将来得られる収益の現在価値の合計は、下記のとおり計算できる。

$$\sum_{t=0}^n \frac{R}{(1+r)^t} = R + \frac{R}{1+r} + \dots + \frac{R}{(1+r)^n} = \frac{R \left[1 - \frac{1}{(1+r)^{n+1}} \right]}{1 - \frac{1}{1+r}}$$

¹⁴ ユーザー・コスト法により鉱物・エネルギー資源の費消を計算する場合、稼行年数が長くなると費消の額が0に近くなる。このため、一国全体の総額を計算する場合には、稼行年数が短いと思われる鉱物・エネルギー資源の費消を集計することで近似できる。本稿では、稼行年数が短い鉱物・エネルギー資源の例として原油と天然ガスを用いて試算を行っている。なお、日本の天然ガスは、地層の背斜構造などにガス体のまま圧縮されて貯まっている構造型天然ガスと、地下水に溶け込んでいる水溶性天然ガスの2種類に大きく分けられる。水溶性天然ガスについては年間生産量を大きく上回る可採埋蔵量がある(稼行年数が長い)と想定されることから、本稿では構造型天然ガスに絞って試算を行っている。

¹⁵ WS.6 では SEEA-CF に基づく方法で鉱物・エネルギー資源の費消を計算することが提唱されている。SEEA-CF に基づいた推計を行う場合、収益還元法によって求まる資産額を価格と数量の要因に分解した上で、前期末と当期末の平均価格を採掘量に乗じて費消を求める必要があるが、資産額を価格と数量の要因に分解する際に、追加の仮定が必要となることから、本稿の試算ではユーザー・コスト法を採用している。SEEA-CF による鉱物・エネルギー資源の費消の推計方法の詳細については、United Nations et al. (2014)の Annex A5.1 を参照のこと。

次に、当該鉱物・エネルギー資源の代わりに、永久に収益が得られるような他の安全資産に投資することを考える。安全資産の将来得られる収益の現在価値の合計は、当該資産の年間予想収益額を X とすると、下記のとおり計算できる。

$$\sum_{t=0}^{\infty} \frac{X}{(1+r)^t} = X + \frac{X}{1+r} + \dots + \frac{X}{(1+r)^n} + \dots = \frac{X}{1 - \frac{1}{1+r}}$$

ここで、地下資源の採掘から得られる毎期の収益の一部をその資源が費消した後にも同様の所得が得られるように他の資産に投資するとした場合、上記2式から下記式が成り立つ。

$$\frac{R \left[1 - \frac{1}{(1+r)^{n+1}} \right]}{1 - \frac{1}{1+r}} = \frac{X}{1 - \frac{1}{1+r}}$$

$$\Leftrightarrow R - X = \frac{R}{(1+r)^{n+1}}$$

この時、毎期の収益と恒常的所得の差($R - X$)を費消とみなすことがユーザー・コスト法の考え方である。

なお、ユーザー・コスト法により費消を求める際、鉱物・エネルギー資源の採掘により将来得られる収益の現在価値を収益還元法に基づいて計算を行っていることから、ユーザー・コスト法による費消の考え方は、収益還元法に基づき鉱物・エネルギー資源の資産額を推計している現在のJSNAの考え方と整合的であるといえる。

以上より、ユーザー・コスト法による費消 D については、稼行年数(n)、年間予想収益額(R)、利率(r)を用いて、下記式で求められる。

$$D = \frac{R}{(1+r)^{n+1}}$$

今回の試算において、稼行年数(n)は、可採埋蔵量を採掘粗鉱量で除して資源ごとに求めた。採掘粗鉱量は『生産動態統計』(経済産業省)の生産量を、可採埋蔵量は天然ガス鉱業会から提供いただいたデータを使用した。

年間予想収益額(R)は、『経済センサス-活動調査』(総務省・経済産業省)等をもとに、資源ごとに純生産額と純収益率を計算した上で、純生産額の過去5年平均に純収益率の過去5年平均を乗じることで計算した。

また、利率(r)については、国土交通省の「公共用地の取得に伴う損失補償基準細則」における鉱業権に係る補償額の算定に利用されている蓄積利率と同様、6%($r = 0.06$)と設定した¹⁶。

¹⁶ 後述の資産額の試算の際も、国土交通省の「公共用地の取得に伴う損失補償基準細則」を参考にし、蓄積利率 $r = 0.06$ 、報酬利率 $s = 0.12$ と設定した。

コラム4 "R - X"を鉱物・エネルギー資源の費消とみなす理由

本コラムでは、ユーザー・コスト法において、"R - X"を鉱物・エネルギー資源の費消とみなす理由について解説する。

鉱物・エネルギー資源の採掘により每期得られる収益の割引現在価値は、下記式で表すことができる。

$$f(t) = \frac{R}{(1+r)^t} \quad (t = 0, 1, \dots, n)$$

安全資産から每期得られる収益の割引現在価値は、下記式で表すことができる。

$$g(t) = \frac{X}{(1+r)^t} \quad (t = 0, 1, \dots)$$

この時、コラム図表1のとおり、 $f(t)$ を t を横軸にとってグラフ上で記載すると¹⁷、鉱物・エネルギー資源の採掘で每期得られる収益の合計 $\sum_{t=0}^n f(t)$ は、 $t = 0$ から $t = n$ までの曲線 $f(t)$ の下側の面積とみなすことができる。

同様に、 $g(t)$ を t を横軸にとってグラフ上で記載すると、安全資産から每期得られる収益の合計 $\sum_{t=0}^{\infty} g(t)$ は、 $t = 0$ 以降の曲線 $g(t)$ の下側の面積とみなすことができる。

つまり、ユーザー・コスト法の計算時に用いている

$$\sum_{t=0}^n f(t) = \sum_{t=0}^{\infty} g(t)$$

という等式は、「 $t = 0$ から $t = n$ までの曲線 $f(t)$ の下側の面積」と、「 $t = 0$ 以降の曲線 $g(t)$ の下側の面積」が等しくなるような X を計算している、と解釈できる。

ここでは、每期 R の収益を得られるように採掘し続けると n 年で掘りつくしてしまうこと、そして、その n 年間で得られる収益合計と同じ収益合計を半永久的な期間で得る想定にすると、每期分の収益は X にまで下げたものになる、ということの意味する。

したがって、毎期の収益が R ではなく、 X へと少なくなる程度の採掘にすれば半永久的に採掘ができることになる。 $"R - X"$ は、半永久的に得られる収益(持続可能な収益)以上の収益を得ている分と考えることができ、それは持続不可能にしている分(環境悪化分)とみなすことができることから、ユーザー・コスト法では $"R - X"$ を費消とみなしている。

なお、第5章第1節で示したとおり、

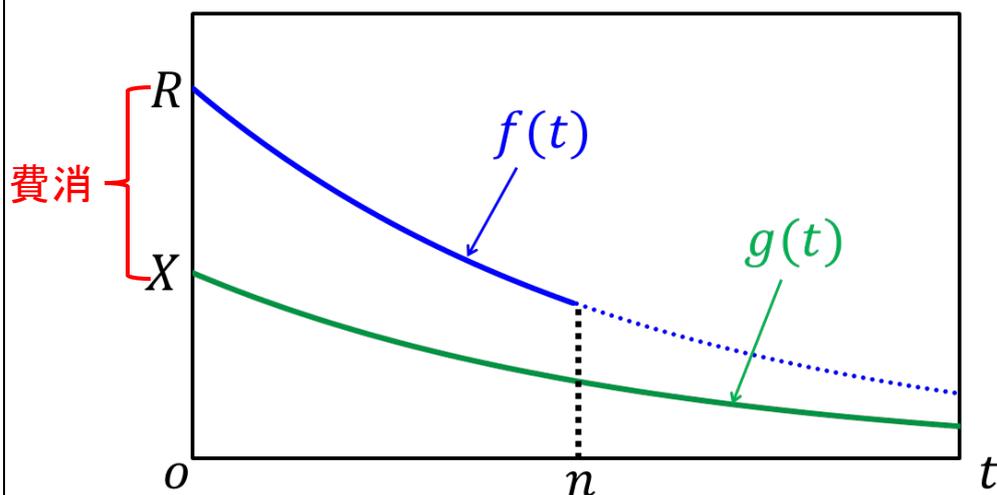
$$R - X = \frac{R}{(1+r)^{n+1}}$$

という式が成り立つが、この式は $R - X$ が $n + 1$ 年目の R の割引現在価値に等しいことを意味してい

¹⁷ $f(t), g(t)$ は、 t に関する離散関数であるが、本コラムにおけるグラフでは説明の便宜上、連続関数とみなした上で説明を行っている。

る。これは、今期 $R - X$ 分の収益を諦めれば、資源を掘りつくす稼行年数を n 年から $n + 1$ 年に1年分延ばして $n + 1$ 年目にも収益 R を得られることを意味することから、毎期の収益が R ではなく、 X へと少なくなる程度の採掘にすれば稼行年数 n に影響を与えない(半永久的に採掘ができる)と解釈できる。

コラム図表1 $f(t), g(t)$ の図示



(2) 鉱物・エネルギー資源の費消及び資産額の試算結果

原油・天然ガスの費消と資産額について、試算を行った結果は図表1のとおり。なお、費消はユーザー・コスト法に基づき、資産額はホスコルド法に基づき、試算を行った¹⁸。

図表1 原油・天然ガスの費消・資産額等の試算結果

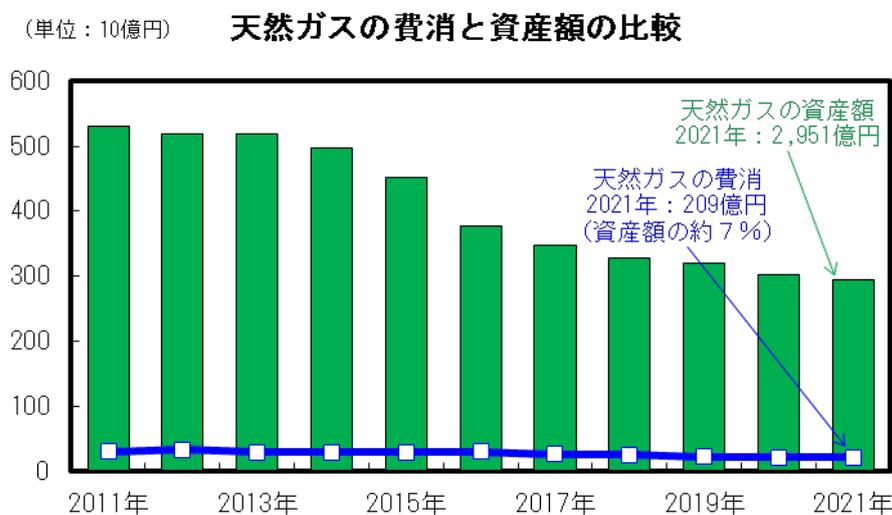
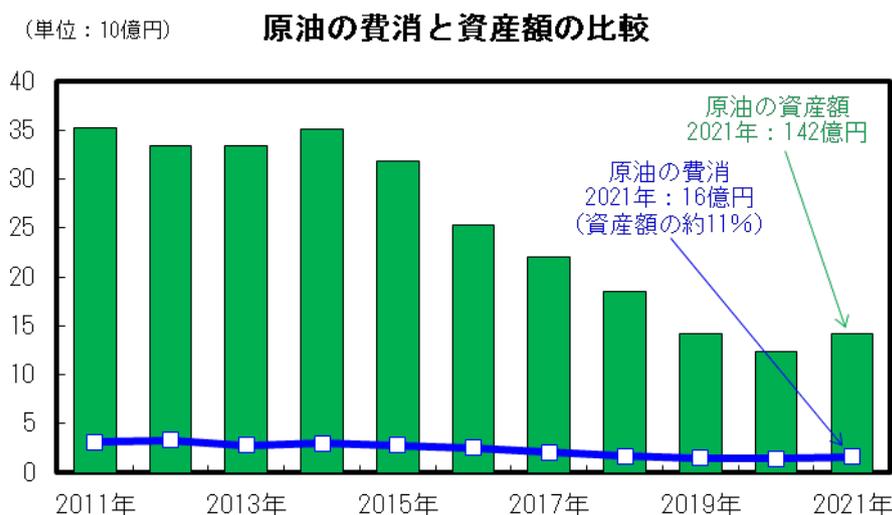
		(単位:10億円、稼行年数は年)										
		2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
資産額	原油	35.3	33.4	33.4	35.1	31.9	25.3	22.1	18.5	14.2	12.3	14.2
	天然ガス	530.5	518.6	519.4	497.8	451.9	376.9	347.5	327.2	320.7	301.7	295.1
	合計	565.8	552.0	552.8	532.9	483.8	402.2	369.6	345.7	334.9	314.0	309.3
自然資源の費消	原油	3.1	3.3	2.8	3.0	2.8	2.5	2.1	1.7	1.5	1.4	1.6
	天然ガス	30.2	32.8	29.1	29.2	28.5	29.4	26.3	24.6	22.1	21.2	20.9
	合計	33.3	36.1	31.9	32.2	31.3	31.9	28.4	26.3	23.6	22.6	22.5
固定資本減耗		123,638.7	122,177.3	123,292.5	126,196.3	128,136.3	128,196.2	130,074.1	132,398.7	134,468.5	135,644.2	138,700.0
GDP		497,448.9	500,474.7	508,700.6	518,811.0	538,032.3	544,364.6	553,073.0	556,630.1	557,910.8	539,082.4	549,379.3
NDP(費消控除前)		373,810.2	378,297.4	385,408.1	392,614.7	409,896.0	416,168.4	422,998.9	424,231.4	423,442.3	403,438.2	410,679.3
NDP(費消控除後)		373,776.9	378,261.3	385,376.2	392,582.5	409,864.7	416,136.5	422,970.5	424,205.1	423,418.7	403,415.6	410,656.8
(参考)稼行年数	原油	12	11	12	12	11	10	11	11	10	9	9
	天然ガス	16	15	17	16	15	13	13	13	14	14	14

例えば2021年を見ると、原油の費消は16億円、天然ガスの費消は209億円であり、合計は225億円となった。

¹⁸ 前述のとおり、ホスコルド法による評価額には、鉱物・エネルギー資源に加えて設備資産が含まれる。このため、当該設備資産額を控除する必要があるが、鉱物単位の設備資産額を把握することが困難なことから、本試算における原油・天然ガスの資産額には設備資産額が含まれている。このほか、パラメーターの設定等についても、現行のJSNAにおける資産額の推計方法とは異なっている。

また、図表2に示すように、2021年の各資源の費消の規模を資産額と比較すると、原油の費消は資産額142億円の約11%の規模であり、天然ガスの費消は資産額2,951億円の約7%の規模となった。

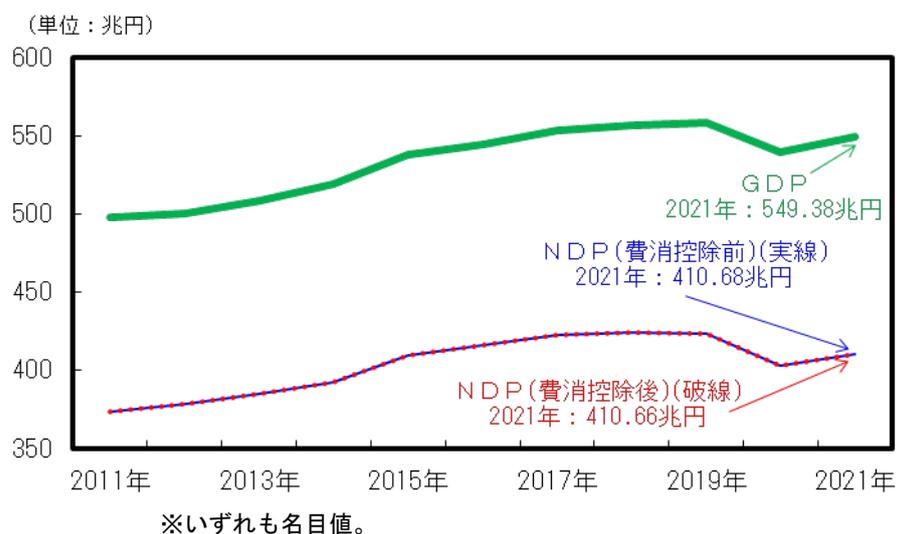
図表2 原油・天然ガスの費消と資産額の比較



次に、「2021年度(令和3年度)国民経済計算年次推計」の各指標との比較を行う。今回の試算で得られた各資源の費消の合計額は、固定資本減耗の額138.7兆円の約0.02%、GDPの額549.4兆円の約0.004%の規模となった。今回の試算結果を自然資源の費消として、GDPと、GDPから固定資本減耗を差し引いたNDP(以下「NDP(費消控除前)」という。)と、GDPから固定資本減耗と自然資源の費消を差し引いたNDP(以下「NDP(費消控除後)」という。)を、グラフで比較したものが図表3である。前述のとおり、自然資源の費消は固定資本減耗のわずか0.02%ほどの規模しかないので、今回の試算の範囲の中では、NDP(費消控除前)とNDP(費消控除後)

との間では、ほとんど差がない結果となった。

図表3 GDP・NDP(費消控除前)・NDP(費消控除後)の比較



最後に、自然資源の費消の額を「2021年度(令和3年度)国民経済計算年次推計」の「国内総生産勘定」・「国民可処分所得と使用勘定」・「資本勘定」(フロー編統合勘定1~3)に当てはめ、各表に与える影響を示したものが図表4である。各勘定への概念上の影響は第2章第2節でも言及したが、ここでは実際の数値をもとに影響を確認する。

まず、自然資源の費消を生産コストとしてみなす場合、「国内総生産勘定」に自然資源の費消が固定資本減耗と並列して記録される(図表4の①)。GDPの総額は変わらないことから、バランス項目である営業余剰・混合所得(純)が自然資源の費消と同額だけ減少する(図表4の②)。

次に、「国民可処分所得と使用勘定」では、自然資源の費消分だけ営業余剰・混合所得(純)が減少する(図表4の③)ことから、国民可処分所得(純)が同額だけ減少(図表4の④)するとともに、貯蓄(純)が同額だけ減少する(図表4の⑤)。加えて、国民所得についても同額だけ減少する(図表4の⑥)。

また、「資本勘定」を見ると、純貸出/純借入の計算の際の控除項目である固定資本減耗と並列して、自然資源の費消も固定資本形成の控除項目として新しく記録され(図表4の⑦)、資産の変動がその分減少する(図表4の⑧)。加えて、自然資源の費消の増加分と同額だけ貯蓄(純)が減少している(図表4の⑨)ことから、固定資本形成の控除項目である自然資源の費消の増加分と貯蓄(純)の減少分が相殺される結果、純貸出/純借入の値は変わらない。

図表4 自然資源の費消がJснаの各勘定に与える影響

1. 国内総生産勘定

項目	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1.1 雇用者報酬(2.4)	251,454.0	251,514.1	253,202.1	257,408.0	260,504.9	267,291.8	271,992.2	281,235.3	286,784.6	283,079.0	288,639.8
1.2 営業余剰・混合所得(2.6)	90,105.7	93,802.4	99,188.8	97,271.8	107,744.9	106,930.3	108,592.6	99,929.7	92,743.0	74,729.4	76,557.3
1.3.1 固定資本減耗(3.2.1)	123,638.7	122,177.3	123,292.5	126,196.3	128,136.3	128,196.2	130,074.1	132,398.7	134,468.5	135,644.2	138,700.0
1.3.2 自然資源の費消(3.2.2)	33.3	36.0	31.9	32.1	31.3	31.9	28.4	26.3	23.6	22.6	22.4
1.4 生産・輸入品に課される税(2.8)	36,119.6	36,115.0	36,594.0	41,014.6	44,861.9	45,205.7	45,525.7	45,914.8	46,470.3	47,931.9	50,527.8
1.5 (控除) 補助金(2.9)	3,705.6	3,147.4	3,448.2	3,296.4	3,298.6	3,265.1	3,007.2	2,938.2	3,024.3	3,228.7	3,597.7
1.6 統計上の不具合(3.7)	-196.8	-22.8	-160.6	184.6	51.6	-26.1	-132.6	63.6	445.1	904.0	-1,470.4
国内総生産	497,448.9	500,474.7	508,700.6	518,811.0	538,032.3	544,364.6	553,073.0	556,630.1	557,910.8	539,082.4	549,379.3
1.7 民間最終消費支出(2.1)	284,640.6	288,669.4	295,750.7	298,999.0	300,064.9	297,775.6	302,053.6	304,892.3	304,365.9	291,149.0	293,986.4
1.8 政府最終消費支出(2.2)	98,919.7	99,881.4	100,999.3	103,379.2	105,549.8	107,007.1	107,361.4	108,897.3	111,275.9	113,193.9	117,710.6
(再掲)											
家計現実最終消費	343,426.0	348,969.0	356,967.6	361,691.7	364,359.7	363,012.8	368,002.2	371,854.6	372,756.1	360,053.4	366,380.9
政府現実最終消費	40,134.3	39,581.8	39,782.4	40,686.5	41,255.0	41,769.8	41,412.9	41,934.9	42,885.7	44,289.5	45,316.1
1.9 総固定資本形成(3.1)	116,160.1	118,981.1	124,919.2	130,141.4	134,354.5	134,788.4	138,308.9	140,648.0	142,532.7	137,560.1	140,608.1
1.10 在庫変動(3.3)	942.2	1,157.5	-706.6	-250.0	1,043.2	407.8	1,147.6	2,081.5	1,350.8	-1,369.8	26.4
1.11 財貨・サービスの輸出(5.1)	73,495.4	72,142.3	80,294.1	90,369.9	93,815.4	87,413.9	97,293.5	101,946.5	97,430.9	83,824.2	99,995.7
1.12 (控除) 財貨・サービスの輸入(5.6)	76,709.1	80,356.9	92,556.1	103,828.5	96,795.5	83,028.0	93,092.0	101,835.4	99,045.3	85,275.0	102,947.9
国内総生産	497,448.9	500,474.7	508,700.6	518,811.0	538,032.3	544,364.6	553,073.0	556,630.1	557,910.8	539,082.4	549,379.3
(参考) 海外からの所得	18,566.0	18,233.0	23,460.3	27,100.9	30,052.5	28,719.7	31,153.7	33,412.8	34,404.4	29,961.3	38,176.9
(控除) 海外に対する所得	4,101.0	4,415.4	5,963.5	7,816.1	8,889.1	9,777.1	10,693.1	12,123.6	12,547.9	10,385.0	11,508.2
国民総所得	511,913.9	514,292.3	526,197.3	538,095.8	559,195.7	563,307.3	573,533.7	577,919.3	579,767.3	558,658.8	576,048.0

2. 国民可処分所得と使用勘定

項目	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2.1 民間最終消費支出(1.7)	284,640.6	288,669.4	295,750.7	298,999.0	300,064.9	297,775.6	302,053.6	304,892.3	304,365.9	291,149.0	293,986.4
2.2 政府最終消費支出(1.8)	98,919.7	99,881.4	100,999.3	103,379.2	105,549.8	107,007.1	107,361.4	108,897.3	111,275.9	113,193.9	117,710.6
(再掲)											
家計現実最終消費	343,426.0	348,969.0	356,967.6	361,691.7	364,359.7	363,012.8	368,002.2	371,854.6	372,756.1	360,053.4	366,380.9
政府現実最終消費	40,134.3	39,581.8	39,782.4	40,686.5	41,255.0	41,769.8	41,412.9	41,934.9	42,885.7	44,289.5	45,316.1
2.3 貯蓄(3.5)	5	4,028.4	2,712.0	5,505.4	7,399.8	23,697.9	28,385.1	32,264.5	29,745.6	28,197.6	24,973.4
国民可処分所得/国民調整可処分所得の使用	387,588.6	391,262.8	402,255.4	409,778.1	429,312.6	433,167.7	441,679.6	443,535.2	443,839.4	419,732.3	436,670.4
2.4 雇用者報酬(1.1)	251,454.0	251,514.1	253,202.1	257,408.0	260,504.9	267,291.8	271,992.2	281,235.3	286,784.6	283,079.0	288,639.8
2.5 海外からの雇用者報酬(純)(5.2-5.7)	130.0	136.0	131.0	112.7	109.0	109.4	109.3	114.9	107.8	107.5	105.9
2.6 営業余剰・混合所得(1.2)	90,105.7	93,802.4	99,188.8	97,271.8	107,744.9	106,930.3	108,592.6	99,929.7	92,743.0	74,729.4	76,557.3
2.7 海外からの財産所得(純)(5.3-5.8)	14,335.0	13,681.6	17,365.8	19,172.1	21,054.4	18,833.3	20,351.3	21,174.3	21,748.7	19,468.8	26,562.9
2.8 生産・輸入品に課される税(1.4)	36,119.6	36,115.0	36,594.0	41,014.6	44,861.9	45,205.7	45,525.7	45,914.8	46,470.3	47,931.9	50,527.8
2.9 (控除) 補助金(1.5)	3,705.6	3,147.4	3,448.2	3,296.4	3,298.6	3,265.1	3,007.2	2,938.2	3,024.3	3,228.7	3,597.7
2.10 海外からのその他の経常移転(純)(5.4-5.9)	-850.0	-839.0	-778.2	-1,904.7	-1,663.9	-1,937.5	-1,884.2	-1,895.5	-990.7	-2,355.6	-2,125.6
国民可処分所得/国民調整可処分所得	387,588.6	391,262.8	402,255.4	409,778.1	429,312.6	433,167.7	441,679.6	443,535.2	443,839.4	419,732.3	436,670.4
(参考) 国民所得(要素費用表示)	356,024.7	359,134.1	369,887.7	373,964.6	389,413.2	393,164.7	401,045.3	402,454.2	401,384.1	377,384.7	391,865.8
国民消費(市価価格表示)	388,438.7	392,101.8	403,033.6	411,682.8	430,976.6	435,105.2	443,563.8	445,430.7	444,830.1	422,087.9	438,795.9

3. 資本勘定

(単位：10億円)

項目	平成23暦年	平成24暦年	平成25暦年	平成26暦年	平成27暦年	平成28暦年	平成29暦年	平成30暦年	令和元暦年	令和2暦年	令和3暦年
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
3.1 純固定資本形成(1.9)	116,160.1	118,981.1	124,919.2	130,141.4	134,354.5	134,788.4	138,308.9	140,648.0	142,532.7	137,560.1	140,608.1
3.2.1 (持株) 固定資本減耗(1.3.1)	123,638.7	122,177.3	123,292.5	126,196.3	128,136.3	128,196.2	130,074.1	132,398.7	134,468.5	135,644.2	138,700.0
3.2.2 (除却) 自然資源の費消(1.3.2) ㉑	33.3	36.9	31.9	32.1	31.3	31.9	28.4	26.3	23.6	22.6	22.3
3.3 在庫変動(1.10)	942.2	1,157.5	-706.6	-250.0	1,043.2	407.8	1,147.6	2,081.5	1,350.8	-1,369.8	26.4
3.4 純貸出(+)／純借入(-)(4.2)	10,429.5	4,683.6	3,713.0	3,712.6	16,248.0	20,647.6	22,497.9	19,294.2	18,838.2	15,562.7	21,171.3
資産の変動 ㉒	3,859.8	2,698.8	4,601.2	7,375.6	23,478.1	27,615.7	31,851.9	29,598.8	28,229.6	16,086.2	23,083.4
3.5 貯蓄(2.3) ㉓	4,028.4	2,712.0	5,505.4	7,399.8	23,697.9	28,385.1	32,294.5	29,745.6	28,197.6	15,389.4	24,973.4
3.6 海外からの資本移動等(純)(6.3+6.2)	28.2	-80.4	-743.6	-208.9	-271.4	-743.3	-280.0	-210.5	-413.1	-207.2	-419.7
3.7 統計上の不整合(1.6)	-196.8	-22.8	-160.6	184.6	51.6	-26.1	-132.6	63.6	445.1	904.0	-1,470.4
貯蓄・資本移動による正味資産の変動 ㉔	3,859.8	2,698.8	4,601.2	7,375.6	23,478.1	27,615.7	31,851.9	29,598.8	28,229.6	16,086.2	23,083.4

(注) 海外からの資本移動等(純) = 海外からの資本移動(純) - 非金融非生産資産の海外からの購入(純)

6. 推計上の課題等

本稿における試算を踏まえ、今後、JSNAへの実装を行うにあたっては、下記点を中心に課題が存在しており、引き続き、検討が必要である。

(1) 基礎統計の制約

日本全体で鉱物・エネルギー資源の埋蔵量が少ないこともあり、一次統計の整備が不十分であるため、推計に必要なデータに限りがある。鉱物・エネルギー資源の費消を正確に推計するためには精緻な稼行年数等を参照する必要があることから、原油・天然ガス以外も含めた一国全体の鉱物・エネルギー資源の費消については、精度の高い推計が難しい可能性がある。

(2) 利率の設定について

ユーザー・コスト法による鉱物・エネルギー資源の費消の推計額は、利率(r)の設定方法によって、大きく結果が変わり得る。本稿では、国土交通省の「公共用地の取得に伴う損失補償基準細則」に基づき固定値6%を用いて試算を行ったが、利率の設定方法については改善の余地がある。なお、日本では近年、国債の利率がゼロ近傍で推移していることから、仮に国債の利率をそのまま使用すると、ユーザー・コスト法による鉱物・エネルギー資源の費消の推計額が大きく計算されることになる。どのような利率を設定するのが望ましいか、検討の余地がある。

(3) 鉱物・エネルギー資源の経済的所有権の帰属先の考え方について

2008SNAでは自然資源の経済的所有権を法的所有者に割り当てることとされているが、WS.6では実態として法的所有者と採掘者がともに経済的所有権を有する場合には、分割資産アプローチに基づき、実際の資源レントの配分や操業リスクの共同利用に沿って複数の制度部門に分割して記録することが提案されている。

日本では、政府が鉱業権を付与する権限を有している。鉱業権は、「試掘権」と「採掘権」の二種類からなり、「試掘権」は鉱物の賦存状況・品質・稼行の適否等を調査探鉱するための権利であり、一方、「採掘権」は登録を受けた一定の区域において登録を受けた鉱物を掘採し取得するための

権利である。

現行のJSNAでは商業的に採掘可能な資源のみが対象であり、採掘権を有する採掘者が法的所有者であることから、鉱物・エネルギー資源は民間非金融法人企業が所有することとされている。また、採掘者に課せられる鉱区税及び鉱産税については「生産・輸入品に課される税」として計上されている。日本においては法的所有者である採掘者が経済的所有権を有することから、分割資産アプローチによる記録は不要と想定されるものの、鉱業権に係る取引に対する記録方法を改めて整理する必要がある。

加えて、WS.10 では、鉱物・エネルギー資源の区分を「商業的に採掘可能な資源」「潜在的に商業的に採掘可能な資源」「非商業的及びその他の既知の鉱床」の3区分に分けることが提案されており、仮にJSNAにおいても商業的に採掘可能な資源以外も対象とする場合、基礎統計の利用可能性について精査を行うとともに、経済的所有権の帰属先を（採掘権が設定されていない鉱床の）法的所有者たる政府とするかという点について改めて検討を行う必要がある。

(4) 非育成生物資源の費消に関する概念整理

ガイダンスノートでは、生物資源の定義・分類の在り方が議論されている中で、現行の非育成生物資源に該当する資源について、鉱物・エネルギー資源と同様に費消を生産コストとして認識・記録することの可否も議論されている。日本の場合、現行のJSNAで非育成生物資源に位置づけられている漁場や非育成森林資源における対応の検討が必要になる。特に、WS.8 では、1回限り使用可能な生物資源の生成を負の費消とみなし、総固定資本形成として記録することが提唱されており、漁場や非育成森林資源の費消の記録に関して、日本の現状を踏まえながら概念整理を行う必要がある。

これまで見てきたとおり、本稿では、2025SNA(仮称)に向けた先行的な研究として、日本の鉱物・エネルギー資源のうち原油・天然ガスについて、費消の試算を行った。あくまで今回の試算の範囲の中では、日本の原油・天然ガスの費消は固定資本減耗と比較すると規模が小さく、NDPに与える影響は小さいことが示された。ただし、今回の試算規模は、日本における自然資源全体の費消から見れば、部分的なものと思込まれることには留意が必要である。

前述のとおり、自然資源の費消を生産コストとして記録することは、自然資源の費消を伴う企業の生産活動から生み出される付加価値について、従来はそのまま企業の取り分とみなしていたが、企業の生産活動による環境や持続可能性への影響を勘案して、自然資源の費消を、企業が生産活動で支払うコストとして意識することを意味する。そのような記録を行うとともに、GDPだけでなく、自然資源の費消の影響も考慮したNDPも併せて確認することで、経済活動の環境への影響を考慮した上での経済成長を確認することが可能となる。その意味で、自然資源の費消をSNAにおいて記録することは、持続可能性をSNA体系の中で把握していく取組の一つとして意義深いと思われる。一方で、実装の際に抱える推計実務上の課題について引き続き検討を行い、よりカバレッジと精度の高い推計を行うことが重要である。

今後、国際的議論や各国の状況を踏まえつつ、JSNAへの実装に向けたさらなる検討を進める
ことが必要である。

以 上

(参考文献)

- 国土交通省(2021)「公共用地の取得に伴う損失補償基準細則(昭和 38 年3月7日用地対策連絡
会決定、令和 3 年 3 月 19 日改正)」。
- 多田洋介(2022)「2025SNAに向けた国際的な議論の動向」国民経済計算関連論文 No.1.
- 内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部(2023)「2025SNA(仮称)に向けた状況」第 34 回統
計委員会国民経済計算体系的整備部会資料(資料2)。
- Communication Task Team (2023) “CM.4 Promoting the production and application of Net instead
of Gross product, income and savings.”
- El Serafy, S. (1981) “Absorptive capacity, the demand for revenue, and the supply of petroleum,”
Journal of Energy & Development, 7:73-88.
- Fixler, D. (2022) “WS.10 Valuation of mineral and energy resources.”
- Harper, P., and van de Ven, P. (2023) “ISSUE NOTE: Action point A.8: Consistency in the
Application of the Sum of Costs Approach.”
- Smith, R. (2022) “WS.11 Treatment of Renewable Energy Resources as Assets.”
- Statistics Indonesia (2023) “Indonesian Net Domestic Product (NDP) Adjusted for Depletion of
Environmental Asset.”
- Stiglitz, J.E., Sen, A., and Fitoussi, J-P. (2009) “Report by the Commission on the Measurement
of Economic Performance and Social Progress.”
- United Nations (2009) “System of National Accounts.”
- United Nations, European Union, Food and Agriculture Organization of the United Nations,
International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development and
The World Bank (2014) “System of Environmental-Economic Accounting 2012-Central
Framework.”
- Van de Ven, P., and de Haan, M. (2020) “WS.6 Accounting for the Economic Ownership and
Depletion of Natural Resources.”
- Wellbeing and Sustainability Task Team (2021) “Responses to the Global Consultation of: WS.6
Accounting for the Economic Ownership and Depletion of Natural Resources.”
- Wellbeing and Sustainability Task Team (2022) “Overview of outcome of global consultation for -
WS.8, WS.10 and WS.11.”
- Wellbeing and Sustainability Task Team (2022) “WS.8 Accounting for biological resources.”