

湿原の生態系サービスの経済価値評価

評価の考え方及び評価方法

1. 供給サービス（食料、原材料の供給）

考え方	<p>湿原の生態系が健全な状態を維持していることで、食料（農産物や魚介類及びそれらの加工品等）や日用品の原材料となる生物資源が持続的に供給され、私たちの命や生活が支えられている。湿原生態系の保全は私たちが持続的な生活を実現するうえで不可欠。</p>
評価方法	<p>食料 湿原由来で市場の取引価格の把握が可能な生物資源（シジミ、マコモ等）の価値を既存の統計資料（年間生産額）をもとに評価。</p> <p>原材料 湿原由来の生物資源を原料として生産し、市場の取引価格の把握が可能な製品（ゴザや畳表、ヨシズ等）の年間生産額により評価。</p>
算出方法	<p>食料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農林業センサスや漁業・養殖魚生産統計等の既存の統計資料をもとに、湿原由来の生物資源（シジミ、マコモ等）の全国の年間生産額を抽出し、単位面積あたりの年間生産額を算出。 ・単位面積あたりのシジミ生産高（全国） 1 2011年度の内水面漁業・養殖業生産額（約 57 億 4,000 万円）には淡水域と汽水域で収穫したシジミが合算されている。淡水産のシジミを抽出できれば、全国の湿原が有する漁業生産機能の一部として評価することを想定。年間漁業生産額、湿原から収穫されたシジミの切り分けができない場合には評価対象から除外。 <p>原材料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工業統計調査等の既存の統計資料から、湿原由来の生物資源（ヨシ等）の加工品（ヨシズ、畳表等）の全国の年間生産額を抽出。 ・単位面積あたりのヨシズ生産高（渡良瀬遊水地） 2012年度の生産量（約 1,000 枚、複数サイズあり）×販売価格＝ 円」÷ 渡良瀬遊水地の面積（3,300ha）＝ 円 / ha 2 渡良瀬遊水地のヨシズは栃木県小山市内の一民間事業者がほぼ一手に生産。他には琵琶湖、北上川河口（震災の影響あり）等で生産量及び生産高の把握が可能か検討。 ・平成 24 年工業統計調査（経済産業省）では、ヨシズは「他に分類されない家具・装備品」(年間出荷額 577.2 億円)に、すだれは「びょうぶ、衣こう、すだれ、ついたて等」(年間出荷額 45.8 億円)

	に合算されている。湿原から収穫されたヨシ製品の切り分けができない場合には評価対象から除外。
--	---

出典

- 1 平成 23 年漁業生産額（農林水産省 大臣官房統計部）（2011 年）
- 2 下野新聞ウェブサイト

2. 調整サービス

2-1. 気候調整 / 二酸化炭素吸収機能

考え方	<p>湿原には未分解の植物遺骸等で構成される泥炭層が形成されており、泥炭層に炭素が固定されることにより温室効果ガス発生を抑制する機能がある。また、数千年を経て形成された泥炭層を有する湿原を保全することは、二酸化炭素の排出抑制にもつながる。</p>
評価方法	<p>湿原の泥炭層における単位面積当りの年間二酸化炭素吸収量（フロー）及び炭素蓄積量（ストック）を算出し、二酸化炭素クレジットの単価を乗じることにより、単位面積あたりの湿原の二酸化炭素吸収機能及び炭素蓄積量の価値を算出する。</p>
算出方法	<p>単位面積あたりの年間二酸化炭素吸収量（フロー）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 泥炭層の形成速度（A） <ul style="list-style-type: none"> 【日本を含む極東地域】 0.75 ~ 0.9 (mm / 年) 1 【高層湿原】 (mm / 年) 【中間湿原】 (mm / 年) 【低層湿原】 (mm / 年) ・ 炭素含有率（B） <ul style="list-style-type: none"> 【日本を含む極東地域】 56 ~ 57% 2 【低層湿原（北海道 種富湿原）】 50 ~ 55% 3 ・ 炭素から CO₂ への換算係数（C）: 44 / 12 4 ・ 単位面積（D）: (ha) ・ 単位面積あたりの年間二酸化炭素吸収量（A×B×C×D）: <ul style="list-style-type: none"> 【全国の湿原】 1.23t-CO₂ / ha・年 【高層湿原】 t-CO₂ / ha・年 【中間湿原】 t-CO₂ / ha・年 【低層湿原】 t-CO₂ / ha・年 <p>単位面積あたりの炭素蓄積量の二酸化炭素換算量（ストック）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 単位面積あたりの炭素蓄積量（A）: <ul style="list-style-type: none"> 【全国の湿原】 442.01 (t / ha) 5 【高層湿原】 (t / ha) 【中間湿原】 (t / ha) 【低層湿原】 506.2 (t / ha) 6 ・ 炭素から CO₂ への換算係数（C）: 44 / 12 ・ 単位面積あたりの炭素蓄積量の二酸化炭素換算量（A×B）: <ul style="list-style-type: none"> 【全国の湿原】 1,620.7 (t-CO₂ / ha)

	<p>【高層湿原】 (t-CO₂/ha)</p> <p>【中間湿原】 (t-CO₂/ha)</p> <p>【低層湿原】 1,856 (t-CO₂/ha)</p>												
	<p>湿原による二酸化炭素吸収費用単価 7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・湿原による二酸化炭素吸収量を金銭換算するため、カーボンオフセットフォーラム (J-COF) の「森林吸収系クレジット」の値を用いる。 ・二酸化炭素クレジットは価格変動があるため、評価時点の価格(売値と買値の平均値)を用いる。 ・湿原による二酸化炭素吸収費用単価： 6,610 円 / t-CO₂ (2013 年 9 月時点) 												
	<p>単位面積あたりの湿原による二酸化炭素吸収機能 (フロー)</p> <p>【全国の湿原】 (1.23t-CO₂/ha・年) × (6,610 円 / t-CO₂) = 8,130 円 / ha・年</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">【高層湿原】</td> <td style="width: 30%;">円 / ha / 年</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 20%;">円 / 年</td> </tr> <tr> <td>【中間湿原】</td> <td>円 / ha / 年</td> <td></td> <td>円 / 年</td> </tr> <tr> <td>【低層湿原】</td> <td>円 / ha / 年</td> <td></td> <td>円 / 年</td> </tr> </table>	【高層湿原】	円 / ha / 年		円 / 年	【中間湿原】	円 / ha / 年		円 / 年	【低層湿原】	円 / ha / 年		円 / 年
【高層湿原】	円 / ha / 年		円 / 年										
【中間湿原】	円 / ha / 年		円 / 年										
【低層湿原】	円 / ha / 年		円 / 年										
	<p>単位面積あたりの湿原の炭素蓄積量の価値 (ストック)</p> <p>【全国の湿原】 (1,620.7 (t-CO₂/ha)) × (6,610 円 / t-CO₂) = 約 1,071 万円 / ha・年</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">【高層湿原】</td> <td style="width: 30%;">円 / ha</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 20%;">円</td> </tr> <tr> <td>【中間湿原】</td> <td>円 / ha</td> <td></td> <td>円</td> </tr> <tr> <td>【低層湿原】</td> <td>1,227 万円 / ha</td> <td></td> <td>円</td> </tr> </table>	【高層湿原】	円 / ha		円	【中間湿原】	円 / ha		円	【低層湿原】	1,227 万円 / ha		円
【高層湿原】	円 / ha		円										
【中間湿原】	円 / ha		円										
【低層湿原】	1,227 万円 / ha		円										
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・フローについてはメタンの放出があることにも留意。 ・二酸化炭素クレジットの価格は変動するため、評価時点の価格(売値と買値の平均値)とする。 ・二酸化炭素吸収費用として限界削減費用を用いることも検討 <p>【1990 年比 7%削減】 1.8 万円/t-CO₂</p> <p>【1990 年比 15%削減】 4.7 万円/t-CO₂</p> <p>【1990 年比 25%削減】 8.8 万円/t-CO₂</p> <p>上記はいずれも 2020 年時点での目標達成のための限界削減費用。 8</p>												

出典：

- 1、2 永田修「泥炭地・湿原における温室効果ガス」『土壌の物理性』 no.104、pp.85-95,2006 年
- 3、6 高田雅之ほか「利尻島種富湿原における炭素蓄積量の推定」利尻研究(26)：63-70,2007 年
- 4 CO₂の分子量は 44(C の原子量は 12、O の原子量は 16。12 + 16×2 = 44)、C の原子量は 12 であるため、二酸化炭素換算重量に 44 / 12 をかけると炭素換算の数値になる。
- 5 杉原弘恭ほか「湿地保全による地球温暖化の予防効果～日本における湿地カーボンプールの定量評価」『RP レビュー』No.2,Volume11、2007 年。元となった湿地データは明らかではなく、タイプ分類も不明である。計算方法は、GIS により、土壌データと湿地形状を重ね合わせたことにより得られる結果である。釧路湿原が 35,852.1ha とされており、これは自然環境保全基礎調査とも湖沼湿原調査とも異なる。
- 7 J-COF ウェブサイト> オフセット・クレジットの市場動向
<http://www.j-cof.go.jp/j-ver/credit.html>
- 8 日本政策投資銀行設備投資研究所「温暖化対策の経済評価 我が国の中期目標における選択肢」『経済経営研究』Vol.30 No.3, 2010 年

2-2. 水量調節 / 河川流量の調節

<p>考え方</p>	<p>湿原は、降雨や雪解け水、河川などからの流入水を保水する機能の発揮を通じて、河川流量の急激な増加を抑制し（ピークカット）、下流側への水害の緩和と河川の流量の維持（下流側への水資源の安定供給）の役割を担っている。</p>
<p>評価方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 湿原が有する水量調節機能を「保水能力」と「増水時の流量調節機能（流量の緩和）」の2点から評価することを想定。 <p>〔検討事項〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 保水能力については、湿原に流入する流入量のうち計測可能な水量（河川流量、降水量等の月別平均値×12ヶ月）を保水容量と仮定し、同等の貯水量を有する治水施設（ダムまたは遊水地）の単位面積当たりの建設費及び維持管理費（m^3あたり 円）で代替することを想定。 ・ 流量調節機能については、台風や大雨の直後の時間当たりの降水量と、湿原の下流側での河川流量の差をもって、流量調節機能とし、同等の貯水量を有する治水施設（ダムまたは遊水地）の単位面積当たりの建設費及び維持管理費（m^3あたり 円）で代替することを想定。 <p>上記2点の想定と代替財は適切か。</p>
<p>算出方法</p>	<p>要検討</p>
<p>留意事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水収支は湿原の立地、湿原を形成する土壌や植生、河川環境等によって異なるが、原単位を算出する際に地域差をどこまで考慮すればよいか。 ・ 保水機能が発揮される過程で、流入水に含まれる土砂や栄養（窒素やリン等）を捕捉・固定し、生物的に吸収・分解している（水質浄化機能）。また、湿原に保水された水の蒸散作用により、周辺の気温調整にも貢献している。これらの機能の価値評価とのダブルカウントはないか。

2-3. 水質浄化 / 栄養塩の吸収

考え方	湿原は、降雨や積雪、流入水中に含まれる栄養塩（窒素やリン等）を捕捉・固定したり、植物体や微生物の生産活動によって生物的に吸収・分解し、流域の水環境の浄化に大きく貢献している。
評価方法	単位面積当りの栄養塩（窒素、リンを想定）の年間除去能力を算出し、同等の浄化能力を有する浄化施設の単位面積当りの建設費及び維持管理費を乗じて、単位面積当りの湿原の水質浄化機能の価値を算出する。
算出方法	<p>A：単位面積当りの年間窒素吸収量（フロー）</p> <p>【湿原全体】 19.8kg / ha・年 1</p> <p>【中間湿原】 kg / ha・年</p> <p>【低層湿原】 kg / ha・年</p> <p>B：単位面積当りの年間リン吸収量（フロー）</p> <p>【高層湿原】 kg / ha・年</p> <p>【中間湿原】 kg / ha・年</p> <p>【低層湿原】 kg / ha・年</p> <p>C：単位面積当りの浄化施設の建設費及び維持管理費</p> <p>窒素・リン除去 円 / ha / kg / 年</p> <p>単位面積当りの水質浄化機能（窒素、リン）</p> <p>$(A + B) \times D =$ 円 / kg / ha / 年</p>
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・特定の湿原における水質浄化能力を、全国の湿原の機能として評価することの妥当性。 ・神戸市の事例で算出された単位面積。

出典：

- 1 中田ほか「霞ヶ浦湖岸湿原植生帯における洪水時の水質変化と窒素収支」農業農村工学会要旨、2008年

霞ヶ浦湖岸の湿原植生帯における窒素吸収量の実験地において、年間 46.0 kg/ha の窒素流入量に対し、流入の 43 %にあたる 19.8kg/ha が植物体の刈り出しと大気放出によって除去された。このうち、大気放出は 8.8 kg/ha と算出された。

3. 生息・生育地サービス（生息・生育環境の提供）

<p>考え方</p>	<p>湿原が健全な状態で維持されていることで、多くの野生生物（ガン・カモ類などの渡り鳥、底生生物、湿性植物など）の生息・生育環境が維持されている。多くの生きものの生息・生育する場としての湿原の存在価値（環境価値）は、適切な代替財が存在しないために評価が難しい面があるが、多様な主体間で湿原の価値を共有することは湿原の保全を進める観点からも重要といえる。</p>
<p>評価方法</p>	<p>湿原が存在することそのものの価値について、既存の表明選好法（CVM など）により算出された、湿原の価値（保全価値等）に対する市民等の支払意思額（1人当りの年間支払い意思額）をもとに、全国の湿原の存在価値を算出。</p>
<p>算出方法</p>	<p>釧路湿原における、湿原の環境価値に関する支払意思額を単位面積あたりの金額に換算し、全国の湿原面積に乘じることにより、湿原の環境価値を算出。</p> <p>(A) 「湿原の環境価値に関する単位面積あたりの支払意思額」 $32 \text{ 億 } 3,810 \text{ 万円} \div 313,600 \text{ k m}^2 = 103.3 \text{ 万円} / \text{ha} \cdot \text{年}$ 1</p> <p>(B) 全国の湿原の環境価値 $(A) 103.3 \text{ 万円} / \text{ha} \cdot \text{年} \times (B) \text{ ha} = \text{億円} / \text{年}$</p>
<p>留意事項</p>	<p>特定の湿原の評価額を原単位として、国内の湿原の価値を評価することは差し支えないか（地域差の考慮について）。 当該湿原の身近に居住する市民、当該湿原の利用者ほど評価額が高くなる傾向にある。</p>

出典：

- 1 栗山浩一（1996）釧路湿原における湿原生態系の価値評価に関する研究、環境経済・政策学会報告内容

4. 文化的サービス（自然景観の保全（景観価値）、レクリエーションや観光の場と機会の提供）

<p>考え方</p>	<p>多くの野生生物が生息・生育する湿原は、四季折々の変化に富んだ景観を形成し、それらを求めて多くの人々が観光やレクリエーションを目的に湿原を来訪する。良好な湿原景観の保全と利活用を一体的に進めつつ、その両立を図ることは、湿原の保全とその生態系サービスの持続利用の観点からも重要である。</p>
<p>評価方法</p>	<p>湿原が有する文化的な価値（景観価値、レクリエーション価値）について、既存の表明選好法（CVM など）により算出された、湿原のレクリエーション価値に対する市民等の支払意思額（1人当りの年間支払い意思額）をもとに、全国の湿原のレクリエーション価値を算出。</p>
<p>算出方法</p>	<p>CVM 調査により算出された釧路湿原におけるレクリエーション価値（利用価値）の単位面積あたりの支払意思額を算出し、全国の湿原の面積を乗じることにより、湿原のレクリエーション価値を算出。</p> <p>(A) 「湿原の環境価値に関する単位面積あたりの支払意思額」 1 [中央値ベース] 15 億 1,001 万円 ÷ 約 172,700ha = 約 87.4 万円 / ha・年 [平均値ベース] 28 億 7,373 万円 ÷ 約 172,700ha = 約 166.4 万円 / ha・年</p> <p>(B) 全国の湿原の環境価値 [中央値ベース] (A) 87.4 万円 × ha = 億 / 年 [平均値ベース] (A) 166.4 万円 × ha = 億円 / 年</p>
<p>留意事項</p>	<p>特定の湿原の評価額を原単位として、国内の湿原の価値を評価することは差し支えないか（地域差の考慮について）。 当該湿原の身近に居住する市民、当該湿原の利用者ほど評価額が高くなる傾向にある。</p>

- 1 栗山浩一（1998）CVM による釧路湿原のレクリエーション価値の評価、林業経済研究、44（1）：63-68