

# 湿地が有する生態系サービスの経済価値評価

本業務では、生物多様性保全上重要な生態系である湿地のうち、国内の湿原と干潟が有する生態系サービスの経済価値を「生態系と生物多様性の経済学（TEEB）」の分類に基づいて評価した。

## 1. 評価方針の検討

湿地が有する生態系サービスの経済価値の評価に際し、基本的な考え方を以下のように整理した。

### (1) 評価の経緯

湿地は生物多様性保全上重要な生態系だが、これまで適切な価値評価がされずに開発が進められてきた。湿地を健全に保全し、そのことで得られる様々な恵み（生態系サービス）を持続的に利用することは、持続可能な社会を形成する基盤となるものである。湿地を適切に保全するうえで、様々な主体が湿地の価値を認識し、適切な意思決定を行なうことが重要である。その際に、湿地が有する価値を経済的に置き換えた評価（貨幣価値への換算）は有効なツールとして活用可能と考えられる。

### (2) 評価の方向性

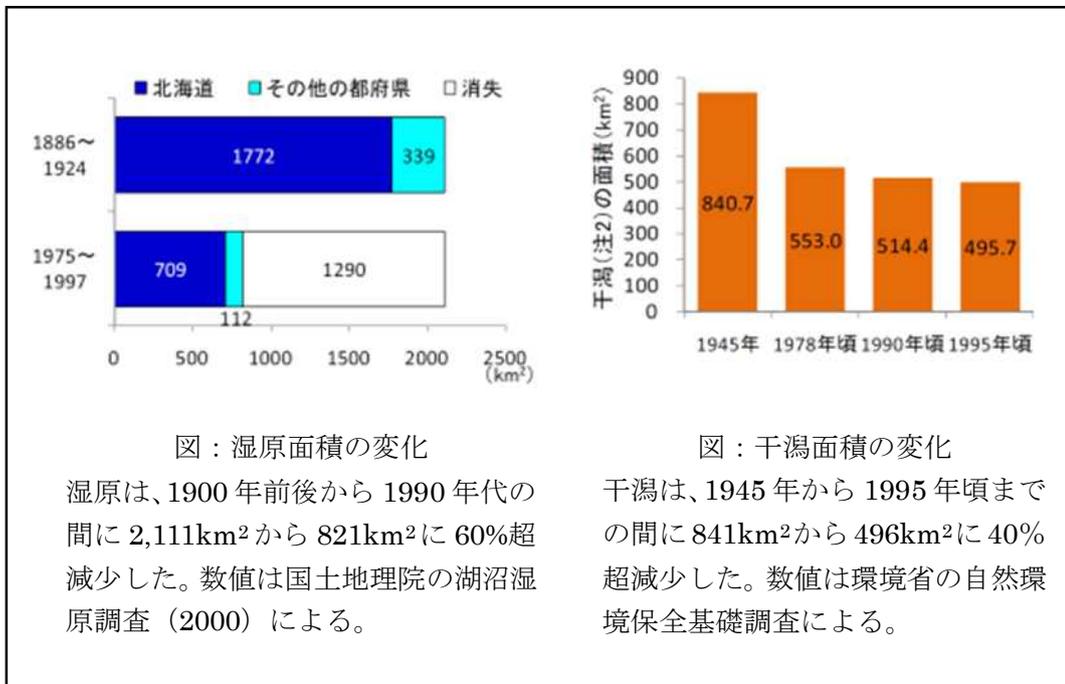
湿地は、存在する地域、地形・地質、周辺の土地利用等によって、状態やその有する機能は異なるが、国民に理解され、様々な主体が活用しやすいように、可能な限り分かりやすい評価結果とすることを目指すことが重要である。一方で、公表した評価結果については、専門的な見地からの指摘にも耐えられるよう、評価手法や根拠などについては一定の信頼性を確保することが必要である。また、今回の評価結果及び評価手法が、各地域において、湿地に限らず様々な場面の経済価値評価に活用されるよう、汎用性（分かりやすさ）にも留意する必要がある。

## 2. 評価対象

湿地には様々なタイプの生態系が含まれる。本節ではそのうち本業務で評価対象とした生態系の範囲とその面積を記す。

### (1) 対象とする湿地の範囲

湿地は湿原、河川、湖沼、干潟、浅海域など様々な生態系を含んでおり、生態系により、人間の利用方法や開発の程度が異なっている。本業務では湿地のさまざまな生態系のうち、近年の減少が著しい「湿原」及び「干潟」を評価対象とした。湿原、干潟は、不毛の土地として埋め立て等による開発が進められたため、我が国の生態系のなかでも特に近年の損失が大きい。(下図参照)



## (2) 湿地（湿原、干潟）の定義及び対象とする面積

湿原、干潟の定義及びタイプ分類については、全国規模で面積が把握でき、かつ詳細なタイプ分類が可能な第 5 回自然環境保全基礎調査を根拠として用いた。湿原については同調査の湿地調査（環境省、1993 年）、干潟については同調査の海辺調査（環境省、1996 年）の定義を採用した。なお、湿原については、さらに高層湿原、中間湿原、低層湿原に 3 分類した。評価対象となる湿地（湿原、干潟）の面積を以下に示す。

### 1) 全国の湿原の面積

第 5 回自然環境保全基礎調査の湿地調査における対象湿地（2,196 湿地、面積合計 275,105ha）のうち、高層湿原、中間湿原、低層湿原の 3 つの湿地タイプのいずれかを一部でも含む湿地（846 湿地）を湿原と見なし、その面積を合計した。その結果、全国の湿原面積は 110,325ha（全湿地面積の約 41%）であった。

なお、第 5 回自然環境保全基礎調査の湿地調査では、1 つの湿地内に複数の湿地タイプを含む場合の、湿地タイプ毎の面積は計算されていない。このため、湿地タイプ（高層湿原、中間湿原、低層湿原）毎の面積については、北海道で富士田らが行なったタイプ分類<sup>\*1</sup>のうち、分類困難とされている区分を除いた高層湿原、中間湿原、低層湿原および塩性湿原の面積比をもちいて全国の湿原面積（110,325ha）を案分した。塩性湿原については、立地環境（地形や標高など）が類似する低層湿原の面積に含めた。評価対象となる湿地タイプ別の全国面積の推計値を以下に示した。

湿地タイプ毎の全国面積（推計値）	
高層湿原	15,115ha
中間湿原	5,516ha
低層湿原	89,694ha

### 2) 全国の干潟の面積

第 5 回自然環境保全基礎調査の海辺調査で調査対象となった干潟の面積は 49,573ha であった。そのうち、マングローブ林およびサンゴ礁と重複して計上されている面積 408ha を除外した 49,165ha を評価対象とする干潟の面積とした。

---

※1 北海道の湿原のタイプ分類

富士田ら（1997）は、北海道内の 150 か所の湿原（合計 59,880ha）を対象に、湿原を 5 つのタイプ（高層湿原、中間湿原、低層湿原、塩性湿原、分類困難）に分類した。そのうえで、1 つの湿原内に複数の湿原タイプが存在する場合には、最も面積の割合が大きいタイプをもって、当該湿原の湿原タイプとし、地形図や空中写真から面積を計算した。富士田らが行なった湿原のタイプ分類と湿原タイプ毎の面積を以下に示す。

湿原タイプ	湿原数	面積	総面積比
高層湿原	44	8,209ha	13.7%
中間湿原	7	2,999ha	5%
低層湿原	94	45,899ha	76.7%
塩性湿原	4	2,753ha	4.6%
分類困難	1	20ha	0.03%
合計	150	59,880ha	

出典：富士田裕子・高田雅之・金子正美（1997）「北海道の現存湿原リスト」.  
『財団法人自然保護助成基金 1994－1995 年度研究助成報告書』

### 3. 生態系サービスの分類及び定義

本業務における生態系サービスについては、「生態系と生物多様性の経済学（以下、TEEBという）※2」の定義及び分類（下表参照）を用いた。

表 TEEBによる生態系サービスの分類

大分類		小分類
供給サービス	1	食料（例：魚、肉、果物、きのこ）
	2	水（例：飲用、灌漑用、冷却用）
	3	原材料（例：繊維、木材、燃料、飼料、肥料、鉱物）
	4	遺伝資源（例：農作物の品種改良、医薬品開発）
	5	薬用資源（例：薬、化粧品、染料、実験動物）
	6	鑑賞資源（例：工芸品、観賞植物、ペット動物、ファッション）
調整サービス	7	大気質調整（例：ヒートアイランド緩和、微粒塵・化学物質等の捕捉）
	8	気候調整（例：炭素固定、植生が降雨量に与える影響）
	9	局所災害の緩和（例：暴風と洪水による被害の緩和）
	10	水量調整（例：排水、灌漑、干ばつ防止）
	11	水質浄化
	12	土壌浸食の抑制
	13	地力（土壌肥沃度）の維持（土壌形成を含む）
	14	花粉媒介
生息・生育地サービス	15	生物学的コントロール（例：種子の散布、病害虫のコントロール）
	16	生息・生育環境の提供
文化的サービス	17	遺伝的多様性の維持（特に遺伝子プールの保護）
	18	自然景観の保全
	19	レクリエーションや観光の場と機会
	20	文化、芸術、デザインへのインスピレーション
	21	神秘的体験
	22	科学や教育に関する知識

出典：環境省（2012）． 価値ある自然 ―生態系と生物多様性の経済学：TEEBの紹介―

#### ※2 TEEBについて

- TEEB (The Economics of Ecosystem and Biodiversity／生態系と生物多様性の経済学) は、生物多様性の価値を経済的に評価するプロジェクトで、欧州委員会とドイツなどが中心となり、2010年のCBD-COP10までに各種の評価方法や事例を整理した一連の報告書が作成された。
- TEEBにおいては、多様な主体の意思決定に生物多様性の価値が組み込むことの必要性と、生物多様性が有する経済価値を評価し、可視化することが合意形成の有効なツールとなることを主要メッセージとしている。

## 4. 評価方法

### (1) 概要

湿原及び干潟の生態系サービスの経済価値の評価に際し、TEEBにおける生態系サービスの分類（4大分類、22小分類）に基づいて、評価が可能と考えられる生態系サービスの内容を整理した。次に、既存の調査研究等において当該生態系サービスのサービス量を定量的に評価した事例及びその値、貨幣換算をする際に用いる適切な代替財及びその費用を抽出し、単位面積あたりの経済価値（原単位）を計算した。最後に、原単位に全国の湿原または干潟の面積を乗じることで、その経済価値を評価した。

経済価値の評価を行なう際に考慮した事項を以下に示す。

#### (原単位の計算について)

- ・基本的には新たな調査研究を実施せず、湿原及び干潟に関する既存の経済価値評価の事例で計測・計算された値を用いて、単位面積当りの経済価値（原単位）を計算した。
- ・定量的な評価が一部地域の湿原及び干潟でしか行なわれていない場合には、それらを元に原単位を計算した。

#### (代替財について)

- ・定量的な評価が行なわれている生態系サービスについては、適切な代替財を用いて貨幣換算を行った。

#### (経済価値の評価について)

- ・評価額は湿原及び干潟が1年間に生み出す生態系サービスの価値（フロー）として算出した。
- ・経済価値の評価が困難な生態系サービスについては、生態系サービスの内容と経済価値の評価における課題などを整理した。

上記を踏まえて、湿原及び干潟の生態系サービスが有する経済価値について、生態系サービスの内容を整理し、経済価値の評価が可能な生態系サービスについては評価の過程を示した。評価に際して留意事項がある場合にはその旨を併せて付記した。

## 5. 生態系サービスの経済価値評価の結果

本業務では、湿原及び干潟が有する生態系サービスの経済価値について TEEB の分類に基づいてその経済価値の評価を行なった。湿原及び干潟が有する生態系サービスのうち、経済価値の推計額を以下にまとめた。

### 湿原の生態系サービスの経済価値

生態系サービス		経済価値（／年）	原単位（／ha／年）
調整サービス	気候調整 （二酸化炭素の吸収）	約 31 億円	〔高層湿原〕 約 1.4 万円 〔中間湿原〕 約 2.2 万円 〔低層湿原〕 約 3.1 万円
	気候調整 （炭素蓄積）	約 986 億円－ 約 1,418 億円	〔高層湿原〕 約 250 万円 〔中間湿原〕 約 154 万円－ 約 177 万円 〔低層湿原〕 約 58 万円－ 約 105 万円
	水量調整	約 645 億円	約 59 万円
	水質浄化 （窒素の吸収）	約 3,779 億円	約 343 万円
生息・生育地サービス	生息・生育環境の提供	約 1,800 億円	約 163 万円
文化的サービス	自然景観の保全	約 1,044 億円	約 95 万円
	レクリエーションや環境教育	約 106 億円－ 約 994 億円	約 9.6 万円－ 約 90 万円

### 干潟の生態系サービスの経済価値

生態系サービス		経済価値（／年）	原単位（／ha／年）
供給サービス	食料	約 907 億円	約 185 万円
調整サービス	水質浄化	約 2,963 億円	約 603 万円
生息・生育地サービス	生息・生育環境の提供	約 2,188 億円	約 445 万円
文化的サービス	レクリエーションや環境教育	約 45 億円	約 9.1 万円

### 留意事項

※上記の評価は、湿原及び干潟が有する価値のごく一部を既存の調査研究事例から整理したものであり、湿原及び干潟の価値の全てを評価したものではない。経済価値の評価については今後の調査研究の進展による改善が望まれる。

※経済価値評価には様々な手法があり、用いる手法により評価結果も異なることから、生態系間、生態系サービス間で単純な比較はできないことに留意が必要。

※仮に今回計算した国内の湿地の生態系サービスの経済価値を単純に合計すると、湿原は年間約 8,391 億円～9,711 億円、干潟は年間約 6,103 億円となるが、1つの生態系サービスを他の生態系サービスから切り離して単独で評価出来ない場合もあり、合計額を用いる場合には重複して評価している可能性に留意する必要がある。

## 6. 各生態系における生態系サービスの経済価値評価

本節では国内の湿原および干潟が有する生態系サービスの経済価値の評価を行なった。評価に際しては、各生態系サービスの内容を整理するとともに、既存の調査研究の成果や、貨幣換算が可能な代替財等を用いて検討・整理を行なった。

### (1) 湿原が有する生態系サービスの経済価値評価

- TEEBの分類に基づいて湿原の生態系サービスを4つの大分類及び22の小分類に分け、既存の経済価値評価または定量評価の事例をもとに各生態系サービスの経済価値を示した。
- 全国の湿原の経済価値は、個々の湿原の地域差（湿原の立地、地形、植生、泥炭や土壌の堆積状況、気温、降水量、周辺の土地利用状況など）や、市場の価格変動等の流動的な要素を十分考慮せずに評価したものも含まれる。
- 生態系サービスの内容が特定できない、評価手法が確立されていないなどの項目については灰色網掛けとした。
- 湿原の有する全ての生態系サービスを評価できているわけではなく、今回評価できたのは湿原の価値の一部であることに留意が必要である。

生態系サービスの分類		生態系サービスの内容例	全国の湿原の経済価値 (/年)	評価原単位 (/ha/年)	評価の詳細 ※評価内容は 次項(2)を 参照
供給	食料	食料生産 (マコモ、クワイ、タニシ)			A-1
	淡水資源	淡水資源の供給			A-2
	原材料	原材料の生産 (ヨシ、イ、ミズゴケ、泥炭、ショウブ、カササゲ)			A-3
	遺伝子資源				A-4
	薬用資源				A-5
	観賞資源	鑑賞資源の生産 (カワニナ、モウセンゴケ)			A-6

生態系サービスの分類		生態系サービスの 内容例	全国の湿原の経済価値 (/年)		評価原単位 (/ha/年)	評価の詳細 ※評価内容に は次項(2) を参照
調整	大気質調整	大気汚染物質の吸収 (硫黄酸化物、窒素酸 化物)				A-7
	気候調整	二酸化炭素の吸収	高層湿原	約 2 億円	約 1.4 万円	A-8
			中間湿原	約 1 億円	約 2.2 万円	
			低層湿原	約 28 億円	約 3.1 万円	
		炭素の蓄積	高層湿原	約 378 億円	約 250.0 万円	
			中間湿原	約 85 億円 －98 億円	約 153.9 万円 －177.2 万円	
			低層湿原	約 523 億円 －942 億円	約 58.3 万円 －105.1 万円	
	局所災害の 緩和	洪水流量のピーク カット				A-9
	水量調整	地下水水位及び河川水 位の安定	約 645 億円		約 58.5 万円	A-10
	水質浄化	窒素の吸収	約 3,779 億円		約 342.5 万円	A-11
リンの吸収						
地力の維持	鉄分の供給				A-12	
土壌浸食の 抑制					A-13	
花粉媒介					A-14	
生物学的 防除					A-15	
生育・ 生息地	生息・生育環 境の提供	生物多様性の保全	約 1,800 億円/年		約 163.1 万円	A-16
	遺伝的多様 性の保全					A-17

生態系サービスの分類	生態系サービスの内容例	全国の湿原の経済価値(／年)	評価原単位(／ha／年)	評価の詳細 ※評価内容は次項(2)を参照	
文化	自然景観の保全	多様な自然景観の創出・維持	約 1,044 億円／年	約 94.6 万円	A-18
	レクリエーションや観光の場と機会	レクリエーションや自然体験等の機会提供	約 106 億円ー約 994 億円	約 9.6 万円ー約 90.1 万円	A-19
	文化、芸術、デザインへのインスピレーション				A-20
	神秘的体験				A-21
	科学や教育に関する知識	環境教育や各種調査研究の場の提供			A-22

生態系サービス毎の評価内容（生態系サービスの内容、評価方法、留意事項）の詳細を次ページ以降に記載した。

(2) 湿原が有する生態系サービスの経済価値評価（評価内容の詳細）

供給サービス

A-1. 食料

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p><b>【食料生産】</b>                  湿原の生態系が健全な状態を維持していることで、食料となる野生生物（マコモ、クワイ、タニシ等）を持続的に得ることができる。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※把握可能な生態系サービスが極めて小さいと考えられるため、評価の対象とせず、食料の供給サービスの内容のみを示した。</p> <p>食料としてのマコモやクワイ、タニシの産地や流通量は地域が限定され、全国の実態を把握することが困難と想定される。また、年間販売額には農地で生産・採取されたものも含まれており、その中から湿原由来のものを切り分けることが困難と考えられる。以上の理由から評価の対象としない。</p> <p>〔参考〕 湿原から供給を受けている食料の一例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マコモ  <small>くろぼ</small>                      黒穂菌の一種が寄生して肥大化した部分がマコモタケとして食用になる※1。</li> <li>・クワイ                      主に正月料理や郷土料理等で使われるほか、飲食店のメニュー（天ぷらや煮物など）として提供されている。</li> <li>・タニシ                      一部の地域で佃煮や味噌汁の具材などとして使われている。</li> </ul> <p>上記については都道府県別の農林業センサスや、各地域の農業協同組合の統計資料等で年間販売額が把握できれば、食料としての市場価格のみを示すことが可能と考えられる。</p>

〔出典〕

※1 中村重正（2000）.菌食の民俗誌－マコモと黒穂菌の利用－

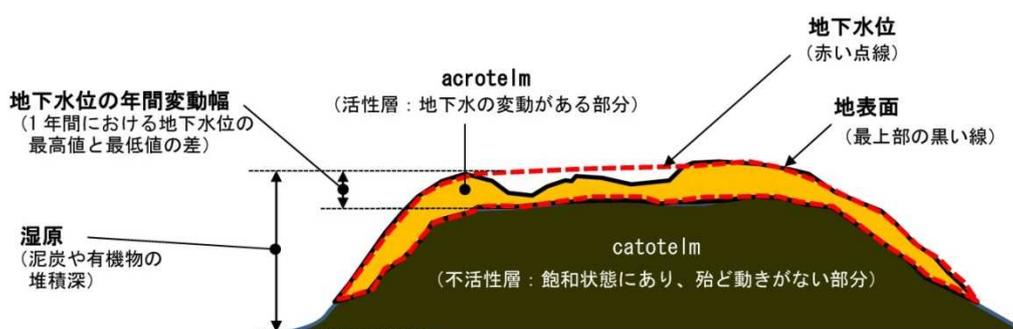
A-2. 淡水資源

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p><b>【淡水資源の供給】</b>                  湿原は、陸域の水循環において水を滞留させる機能を有している。この機能は、湿原の下流側に対する淡水資源の供給や、大雨・台風等による河川の急激な水位上昇の抑制（局所災害の緩和）、年間を通じて河川や地下水の水位の安定化（水量調整）に寄与している。</p>
------------------------	---

<p>評価方法</p>	<p>※供給サービスの「淡水資源 (A-2)」、調整サービスの「局所災害の緩和 (A-9)」及び「水量調整 (A-10)」を、いずれも陸域の水循環において湿原が水を滞留させる機能によって提供される生態系サービスの一部と見なし、「地下水の変動量<sup>※1</sup>」を持って3つのサービスを一括して評価した。</p> <p>上記3つのサービスの経済価値については、「水量調節 (A-10)」の項目で一括して示した。</p>
<p>留意事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本生態系サービスにおける利用可能量（淡水資源の供給量）は、湿原の面積に比例して増加すると考えられるが、湿原全体の水収支（降水量、蒸発散量、地下水の動き、地表面での流出速度など）等を考慮する必要がある。</li> <li>・湿原は地下水位が非常に高く、常に飽和に近い状態にある<sup>※2</sup>ことから、堆積深に対する地下水位の変動幅は相対的に小さいと想定される。</li> <li>・湿原内の水の動きは陸域の水循環の一部であり、陸域あるいは流域面積や淡水資源の供給量との相対的な関係を考慮する必要がある。</li> <li>・地下水位は季節変動があり、同一湿原内でも地形や泥炭の堆積状況等によって差異が発生する点を考慮する必要がある。</li> </ul>

〔出典等〕

※1 湿原の地下水の変動量の考え方を下図に示した。下図の赤い点線で囲った部分を「湿原の地下水の変動量」とし、3つの生態系サービス（供給サービスの「淡水資源」、調整サービスの「局所災害の緩和」及び「水量調整」）を一括して計算した。また、変動量の計算方法や用いた数値の根拠等については「A-10 水量調整」の項目に示した。



泥炭層は acrotelm（活性層）と catotelm（不活性層）に区別され、acrotelm では地下水位の変動による物質移動や泥炭の生成が行なわれる。一方、catotelm では地下水位の変動が及ばないため、物質移動や泥炭の生成が殆ど行われない。<sup>※1-1</sup>

※1-1 Ingram, H.A.P (1978) .Soil layers in mires : function and terminology. J.soil Sci., 2 : 224-227

※2 井上京 (1996) . 泥炭地の地下水位変動による水文環境評価に関する研究. 北海道大学 博士論文

### A-3. 原材料

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p><b>【原材料の生産】</b>          湿原はヨシズ、畳、ゴザなどの日用品や、ペレット、肥料などの原材料となるヨシやイなどの植物資源を供給している。このサービスは、湿原に生育する植物の生産機能により提供されている。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※把握可能な生態系サービスが極めて小さいと考えられるため、評価の対象としない。</p> <p>都道府県別の工業統計調査等の統計資料に記載された年間販売額から、湿原で産出した植物を原材料として製造された商品の年間販売額や、肥料やペレットなどとして加工されたヨシ等の草本バイオマスの年間販売額が抽出できれば、市場価格のみを部分的に示すことが可能と考えられる。</p> <p>〔参考〕 湿原から供給を受けている原材料の一例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヨシ（ヨシズ、ペレット、肥料等の原材料）</li> <li>・イ（畳表、ゴザの原材料）</li> <li>・ミズゴケ（園芸資材の原材料）</li> <li>・マコモ（黒穂菌の胞子がマコモズミとして、主に平安時代から江戸時代にかけて、女性のお歯黒や漆器の顔料等として使われてきた<sup>※1</sup>）</li> <li>・泥炭（燃料のほか、乾燥・破碎して園芸資材のピートモスの原材料となるほか、ウイスキーの香り付けにも使われている<sup>※2</sup>）</li> <li>・ショウブ（5月5日の端午の節句の日に入る菖蒲湯の原材料）</li> <li>・カサスゲ（伝統工芸品の菅笠や蓑の原材料）</li> </ul> <p>市場に流通しているイ、ショウブ、カサスゲには農地で生産されたものが、またミズゴケや泥炭（ピートモス）には輸入品が含まれており、仮に年間販売額が把握できたとしても、国内の湿原由来のものを抽出することは難しいと考えられる。このため、経済価値評価は行わず、原材料の生産サービスの内容のみを示した。</p> <p>〔参考〕 年間販売額の概算把握が可能な事例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヨシズ（渡良瀬遊水地／栃木県）</li> </ul> <p>ヨシズ生産農家で構成する渡良瀬遊水地利用組合連合会（農家等 15名で構成）があり、ヨシズの生産・販売、茅葺き屋根の素材の販売等を行なっている。同組合では年間約 2,000 枚のヨシズ（サイズは、3m60cm×2m70cm、3m60cm×3m60cm の 2 種類）を生産・販売しており、2003 年 12 月時点の販売額は年間約 4,000 万円<sup>※3</sup>。</p>

<b>留意事項</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿原には、法律等に基づいて国の天然記念物や自然公園の特別地域等に指定され、野生生物の採取が規制されている場所（＝湿原由来の自然資源を原材料とした産業活動が行なわれていない場所）が含まれる。このため、原材料の供給源として全国の湿原の経済価値を評価する際には、野生生物採取等の行為が規制されている場所の取り扱いに留意する必要がある。</li> <li>・年間販売額については市場価格の変動に留意する必要がある。</li> </ul>
-------------	--

〔出典等〕

- ※1 中村重正（2000）.菌食の民俗誌－マコモと黒穂菌の利用－
- ※2 スコッチ・ウイスキーに使用する大麦を発芽させて麦芽にした後、麦芽の成長を止めるために乾燥させる際の燃料として、香り付けを兼ねて泥炭が使用される。国内ではニッカウキスキー株式会社が北海道内の泥炭を利用しているケース等がある。
- ※3 東京新聞 WEB サイト（2003）.渡良瀬有情（2003年12月）

#### A-4. 遺伝子資源

<b>生態系サービスの内容</b>	<p>※生態系サービスの特定が困難であることから評価の対象としない。</p> <p>湿原由来の遺伝子資源に関する情報がなく、該当する生態系サービスの特定が困難であるため、評価の対象としない。</p>
-------------------	---

#### A-5. 薬用資源

<b>生態系サービスの内容</b>	<p>※生態系サービスの特定が困難であることから評価の対象としない。</p> <p>湿原由来の薬用資源に関する情報がなく、該当する生態系サービスの特定が困難であるため、評価の対象としない。</p>
<b>留意事項</b>	<p>今後、地域に伝承する薬効植物等の、本サービスの価値として想定される薬用資源が特定できれば生態系サービスの内容を示すことが可能と考えられる。</p>

#### A-6. 鑑賞資源

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p><b>【鑑賞資源の生産】</b>          湿原に生息・生育するカワニナやモウセンゴケ、コケモモ等の野生生物は、園芸店やインターネット・オークション等で取り引きされており、鑑賞資源としての価値を有している。このサービスは湿原に生息する野生生物の生産機能により提供されている。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※把握可能な生態系サービスが極めて小さいと考えられるため、評価の対象としない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鑑賞資源として国内の市場に流通している湿原由来の野生生物の年間販売額が把握できれば、市場価格のみを部分的に示すことが可能と考えられる。ただし、鑑賞資源としての市場価格は、湿原生態系における機能や価値と切り離された形で付与されている可能性がある（例えば、入手の困難さなど）。</li> <li>・鑑賞資源として市場に流通している野生生物には希少種が含まれる場合も想定される。経済価値の評価を行なうことで、乱獲や生息・生育地の破壊等の遠因となるおそれもあることから、評価の対象としない。</li> </ul>
<p>留意事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カワニナについては、現在も一部地域で食用として採取されている可能性があり、供給サービスの「食料（A-1）」の経済価値と重複する可能性がある。</li> </ul>

調整サービス

A-7. 大気質調整

<p>生態系サービス の内容</p>	<p><b>【大気汚染物質の吸収】</b> 植物は生産活動を通じて窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）等の大気汚染物質を吸収・吸着し、大気質を調整するサービスを提供している※1。これは大気中に気体で存在する汚染物質を呼吸を通じて吸収するとともに、大気中に漂う微細な塵芥が葉に付着することによるものである。 また土壌の粒子はリン酸やアンモニウム、カリウムなどの物質を吸着・交換・固定するとともに、土壌中に生息するバクテリア等の生物群によって窒素参加物などの有機物を分解し、大気質を調整するサービスを有している※2。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※湿原が有する大気汚染物質の吸収・分解に関するサービスの評価方法が確立されていないため、評価の対象としない。 湿原が有する単位面積当りの NO<sub>x</sub> や SO<sub>x</sub> 等の収支（吸収量、吸着量、固定量等）が把握できれば、代替財として汚染物質の除去に要する費用（排煙脱硫や脱硝装置の設置費用及び維持管理費用等）を用いて経済価値の評価を行なうことが可能と考えられる。 現時点では湿原に生育する植物や、湿原に堆積した泥炭・土壌の大気汚染物質の吸収機能を定量化した事例が見当たらないことから、本年度は評価の対象とせず、大気質調整サービスの内容のみを示した。</p>

〔出典等〕

- ※1 A, Clide Hill (1971). A Sink for Atomospheric Pollut ants, J.AirPollut Control Assoc, 21 : 341-346
- ※2 日本土壌肥料学会 編集（1981）. 土壌の吸着現象 —基礎と応用—. 博友社
- ※3 緑地が有する大気汚染物質の吸収量について、樹木の生産量に着目して定量化を行った事例は数例ある。

〔参考事例〕 水田、都市公園における SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> の大気浄化量

環境タイプ	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) (/ha/年)	二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) (/ha/年)	出典
全国の水田 (稲のみ)	約 7kg	約 5kg	※4-1
都市公園	約 5kg	約 3kg	
埼玉県の水田	約 12kg	約 6kg	※4-2
埼玉県の都市公園	約 8kg	約 4kg	

- ※3-1 小川和雄ほか（2000）. 日本における緑地の大気浄化機能とその経済的評価.埼玉県環境科学国際センター報, 第1号  
・CO<sub>2</sub>濃度が 350ppm の時の NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> の吸収量。  
全国の水田 (稲のみ) の NO<sub>2</sub> 吸収量 1.3 万 t/年、同 SO<sub>2</sub> 吸収量 0.9

万 t/年を全国の水田面積（稲のみ）199 万 ha で除した数値。同様に全国都市公園の NO<sub>2</sub> 吸収量 0.04 万 t/年、同 SO<sub>2</sub> 吸収量 0.02 万 t/年を全国都市公園面積 8 万 ha で除した数値。

※3-2 小川和雄（1992）. 埼玉県内緑地の生産力に基づく大気浄化量の推定. 埼玉県公害センター研究報告, 19 : 33-42

・ CO<sub>2</sub> 濃度が 350ppm の時の NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> の吸収量

埼玉県の水田の NO<sub>2</sub> 浄化量 586t/年、同 SO<sub>2</sub> 浄化量 301t/年を埼玉県の水田面積 149,461ha で除した数値。同様に埼玉県の都市公園の NO<sub>2</sub> 吸収量 19t/年、同 SO<sub>2</sub> 吸収量 10t/年を埼玉県の都市公園面積 27,190ha で除した数値。

A-8. 気候調整

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p><b>【二酸化炭素の吸収、炭素の蓄積】</b>          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いる<sup>*1</sup>。このことにより、泥炭層には炭素が吸収され、温室効果ガスの二酸化炭素濃度を調整する役割を果たしている。また、数千年を経て形成された泥炭層を有する湿原が乾燥化すると、蓄積された炭素が二酸化炭素として大気中に排出されることから、二酸化炭素の排出抑制に貢献している。</p>
<p>評価方法</p>	<p>本生態系サービスは、二酸化炭素の吸収量と炭素の蓄積量に着目して、その経済価値を評価した。なお、既存研究事例で示された炭素量は二酸化炭素量に変換して評価した。</p> <p><b>■二酸化炭素吸収機能の経済価値</b></p> <p>[評価の考え方]          湿原タイプ別（高層湿原、中間湿原、低層湿原）に単位面積当りの二酸化炭素吸収量を計算し、仮に湿原が開発された場合に失われる二酸化炭素吸収機能の経済価値を、炭素クレジットを用いて計算した。</p> <p>[計算式]          (A) 単位面積当りの二酸化炭素吸収量 (t-CO<sub>2</sub>/ha/年) × (B) 代替財 (炭素クレジット) の単価 (円/t-CO<sub>2</sub>) × (C) 湿原タイプ別の全国面積 (ha)</p> <p>※既存の調査研究事例において炭素蓄積量として整理されている数値は二酸化炭素量に換算した。          炭素蓄積量に 44/12 を乗ずると、蓄積された炭素が全て酸化されて二酸化炭素になった場合の重量として換算できる。C の原子量は約 12、O の原子量は約 16 なので CO<sub>2</sub> の分子量は約 44 となる。</p> <p>[計算式の構成要素及びその根拠等]          (A) 単位面積当りの二酸化炭素吸収量 (湿原タイプ別)</p> <p><b>【高層湿原】</b>          サロベツ湿原(北海道)の 19 地点で基盤層まで泥炭を採取し、測定された単位面積当りの炭素蓄積速度 (47.6gC/m<sup>2</sup>/年<sup>*2</sup>) を、二酸化炭素吸収量に換算した。</p> $47.6 / 1,000,000 \text{ (tC m}^2\text{/年)} \times 10,000 \text{ (m}^2\text{/ha)} \times 44 / 12 = 1.74533 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)}$

**【中間湿原】**

※現時点では、中間湿原の定義に該当する既存の調査研究事例が見当たらないことから、中間湿原を「高層湿原と低層湿原の中間的な性質を有する湿原」と仮定し、今回の評価で用いた高層湿原と低層湿原の既存事例の平均値を用いた。

$$(3.93 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)} + 1.75 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)}) \div 2 \\ = 2.84 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)}$$

**【低層湿原】**

コムケ湖湿原(北海道)の3地点で基盤層まで泥炭を採取し、測定した炭素蓄積速度(60.8gC/m<sup>2</sup>/年、59.0gC/m<sup>2</sup>/年、201.4gC/m<sup>2</sup>/年)<sup>※3</sup>の平均値(107.07gC/m<sup>2</sup>/年)から単位面積当りの吸収量を計算し、二酸化炭素量に換算した。

$$107.07 \div 1,000,000 \text{ (tC/m}^2\text{/年)} \times 10,000 \text{ (m}^2\text{/ha)} \times 44 \div 12 \\ = 3.9259 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)}$$

**(B) 代替財(炭素クレジット)の単価**

$$7,858 \text{ 円/t-CO}_2\text{※4}$$

※湿原による二酸化炭素吸収量の代替財として、国内のオフセット・クレジット(J-VER)制度のうち、今回の評価趣旨と最も近い森林吸収系クレジットを用いた。オフセット・クレジットは価格変動があるため、直近の12ヶ月分(平成24年12月ー平成25年11月)の売値と買値の平均値を用いた。

**(C) 湿原タイプ別の全国面積<sup>※5</sup>**

- ・高層湿原 15,115ha
- ・中間湿原 5,516ha
- ・低層湿原 89,694ha

**■原単位(単位面積当りの二酸化炭素吸収機能の経済価値)**

単位面積当りの二酸化炭素吸収量(A)と代替財(炭素クレジット)の単価(B)から次の通り原単位が得られた。

[単位面積当りの二酸化炭素吸収機能の経済価値(湿原タイプ別)]

**【高層湿原】** 約1.4万円/年(暫定値)

$$1.7453 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)} \times 7,858 \text{ (円/t-CO}_2\text{)}$$

	<p>=13,714 円/ha/年</p> <p>【中間湿原】 約 2.2 万円/年 (暫定値)  <math>2.8356 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)} \times 7,858 \text{ (円/t-CO}_2\text{)}</math>  =22,282 円/ha/年</p> <p>【低層湿原】 約 3.1 万円/年 (暫定値)  <math>3.9259 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)} \times 7,858 \text{ (円/t-CO}_2\text{)}</math>  =30,849 円/ha/年</p> <p>■ 全国の湿原の二酸化炭素吸収機能の経済価値</p> <p>湿原タイプ別の二酸化炭素吸収機能の経済価値原単位と湿原タイプ別の  全国面積により、次のように評価された。</p> <p>[二酸化炭素吸収機能の経済価値 (湿原タイプ別)]</p> <p>【高層湿原】 約 2 億円/年 (暫定値)  <math>13,714 \text{ (円/ha/年)} \times 15,115 \text{ (ha)}</math>  =207,287,110 円/年</p> <p>【中間湿原】 約 1 億円/年 (暫定値)  <math>22,282 \text{ (円/ha/年)} \times 5,516 \text{ (ha)}</math>  =122,907,512 円/年</p> <p>【低層湿原】 約 28 億円/年 (暫定値)  <math>30,849 \text{ (円/ha/年)} \times 89,694 \text{ (ha)}</math>  =2,766,970,206 円/年</p>
	<p>■ 炭素蓄積機能の経済価値</p> <p>[評価の考え方]</p> <p>湿原タイプ別に単位面積当りの炭素蓄積量を計算し、炭素クレジットを  用いて、仮に湿原が開発等によって失われ、泥炭に蓄積された炭素が二酸  化炭素として大気中に放出された場合の対策費用を計算した。経済価値の  計算に際しては、社会的割引率を用いて年当りの評価額とした。既存研究  事例で示された炭素量は二酸化炭素量に変換して評価した。</p> <p>なお、湿原は二酸化炭素の吸収・蓄積源であると同時に、生産活動を通  じてメタンや二酸化炭素等を大気中に放出しており、温室効果ガス発生源  となっているが、この項目では二酸化炭素の蓄積源としての経済価値を評  価した。</p>

[計算式]

(A) 単位面積当りの炭素蓄積量 (t-CO<sub>2</sub>/ha) × (B) 炭素クレジットの単価 (円/t-CO<sub>2</sub>) × (C) 社会的割引率 (%/年) × (D) 湿原タイプ別の全国面積 (ha)

[計算式の構成要素及びその根拠等]

(A) 単位面積当りの炭素蓄積量 (湿原タイプ別)

※二酸化炭素として放出された時の量に換算して計算。

#### 【高層湿原】

サロベツ湿原(北海道)における測定値<sup>\*2</sup>を用いた。

※平野ら (2012) は湿原内の 19 地点で基盤層まで泥炭を採取し、炭素年代と炭素蓄積速度の測定を行った。その結果を基に GIS を用いて測点以外での炭素蓄積量を補完することで、単位面積当たりの炭素蓄積量 (2,164 t-C/ha) を求めた<sup>\*2</sup>。ここでは、炭素蓄積量を二酸化炭素量に換算した。

$$2,164 \text{ (t-C/ha)} \times 44/12 \\ = 7,935 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)}$$

#### 【中間湿原】

※現時点では、中間湿原の定義に該当する既存の調査研究事例が見当たらないことから、中間湿原を「高層湿原と低層湿原の中間的な性質を有する湿原」と仮定し、今回の評価で用いた高層湿原と低層湿原の既存事例の平均値を用いた。

$$(7,935 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)} + 1,855 \text{ 及び } 3,343 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)}) \\ / 2 = 4,895 \text{ 及び } 5,639 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)}$$

単位面積あたりの炭素蓄積量は、現時点で把握可能な数値を平均化せずにそのまま併記したもので、上限値、下限値を表すものではない。

#### 【低層湿原】

単位面積あたりの炭素蓄積量は、下記の 2 事例で示された値をそのまま併記したもので、炭素蓄積量の上限値、下限値を表すものではない。

[事例①] 種富湿原 (北海道) 約 1,855 t-CO<sub>2</sub>/ha

※種富湿原の 3 地点で基盤層まで泥炭を採取し測定した、

炭素年代と炭素蓄積速度から GIS を用いて推定した単位面積当りの炭素蓄積量 (506tC/ha) ※6 を二酸化炭素量に換算した。

$$506 \text{ (t-C/ha)} \times 44/12 = 1,855 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)}$$

〔事例②〕 コムケ湖湿原 (北海道) 約 3,343 t-CO<sub>2</sub>/ha

※コムケ湖湿原の 3 地点で基盤層まで泥炭を採取し、炭素年代と炭素蓄積速度の測定により算出された炭素蓄積量 (917.8tC/ha、891.3tC/ha、926.3tC/ha) ※3 の平均値 (911.8tC/ha) を二酸化炭素量に換算した。

$$911.8 \text{ (t-C/ha)} \times 44/12 = 3,343 \text{ (t-CO}_2\text{/ha/年)}$$

(B) 代替財 (炭素クレジット) の単価 7,858 円/t-CO<sub>2</sub>※4

※過去 12 ヶ月分 (平成 24 年 12 月 - 平成 25 年 11 月) の J-VER の売値と買値の平均値。

(C) 社会的割引率 4%※7

※今回の経済価値評価では将来も含めた価値を現在の価値に換算するため、公共事業の経済効果の計算等で一般的に用いられる 4%とした。

(D) 湿原タイプ別の全国面積※5

- ・ 高層湿原 15,115ha
- ・ 中間湿原 5,516ha
- ・ 低層湿原 89,694ha

■原単位 (単位面積当りの炭素蓄積機能の経済価値)

単位面積当りの炭素蓄積量 (A) と代替財 (炭素クレジット) の単価 (B) から蓄積された炭素の経済価値を計算し、社会的割引率 (C) により年あたりの価値を示した。

〔単位面積当りの炭素蓄積機能の経済価値評価 (湿原タイプ別)〕

【高層湿原】 約 250.0 万円/ha/年 (暫定値)

$$7,935 \text{ (t-CO}_2\text{/ha)} \times 7,858 \text{ (円/t-CO}_2\text{)} \times 4\% \text{ (1/年)} \\ = 2,499,787 \text{ 円/ha/年}$$

【中間湿原】 約 153.9 万円 - 約 177.2 万円/ha/年 (暫定値)

$4,895$  及び  $5,639$  (t- CO<sub>2</sub>/ha) ×  $7,858$  (円/t- CO<sub>2</sub>) ×  $4\%$  (／年)  
=  $1,538,596$  円 -  $1,772,450$  円/ha/年

【低層湿原】 約 58.3 万円 - 約 105.1 万円/ha/年 (暫定値)

〔事例①〕 利尻種富湿原 (北海道)

$1,855$  (t- CO<sub>2</sub>/ha) ×  $7,858$  (円/t- CO<sub>2</sub>) ×  $4\%$  (／年)  
=  $583,064$  円/ha/年

〔事例②〕 コムケ湖湿原 (北海道)

$3,343$  (t- CO<sub>2</sub>/ha) ×  $7,858$  (円/t- CO<sub>2</sub>) ×  $4\%$  (／年)  
=  $1,050,772$ /ha/年

#### ■ 全国の湿原の炭素蓄積機能の経済価値

湿原タイプ別の炭素蓄積機能の経済価値原単位と湿原タイプ別の全国面積により次のように評価された。

〔単位面積当りの炭素蓄積機能の経済価値 (湿原タイプ別)〕

【高層湿原】 約 378 億円/年 (暫定値)

$2,499,787$  (円/ha/年) ×  $15,115$  (ha)  
=  $37,784,280,505$  円/年

【中間湿原】 約 85 億円 - 約 98 億円/年 (暫定値)

$1,538,596$  及び  $1,772,450$  (円/ha/年) ×  $5,516$  (ha)  
=  $8,486,895,536$  円 -  $9,776,834,200$  円/年

【低層湿原】 約 523 億円 - 約 942 億円/年 (暫定値)

$583,046$  -  $1,050,772$  (円/ha/年) ×  $89,694$  (ha)  
=  $52,295,727,924$  円 -  $94,247,943,768$  円/年

留意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿原タイプ別の単位面積当りの二酸化炭素吸収量は、同一の湿原タイプであっても立地や湿原の形成過程などが様々に異なる点に留意する必要がある。</li> <li>・本サービスは、二酸化炭素の吸収に着目して炭素動態を定量化したが、その一方で湿原が吸収・蓄積した炭素は、メタンとして大気中に放出されていることも既存の調査研究事例等で把握されている<sup>※1</sup>。このため、地球温暖化の観点からは、温室効果ガスの放出源となっている点も踏まえて収支を考慮する必要がある。</li> <li>・将来にわたって湿原を守り続けることについての価値を計算する際には割引率を考慮する必要があるが、地球温暖化の経済分析における割引率については、国際的な議論の途上にある。2006年のスターン・レビュー<sup>※8</sup>では割引率が0.1%（評価対象期間：約200年）に設定されているが、この値を用いた場合、公共事業で一般に使われている4%の割引率とは結果に大きな違いが生じる。今回の評価では、今後概ね50年にわたって湿原が現状を維持したと仮定し、割引率を4%として炭素蓄積の経済価値の評価を行った。</li> <li>・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する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> <li>【1990年比 7%削減】1.8万円/t-CO<sub>2</sub></li> <li>【1990年比 15%削減】4.7万円/t-CO<sub>2</sub></li> <li>【1990年比 25%削減】8.8万円/t-CO<sub>2</sub></li> </ul> <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を表す。<sup>※9</sup></p> </li> <li>・湿原は二酸化炭素の吸収・蓄積源であると同時に、生産活動を通じてメタンや二酸化炭素等の温室効果ガスを大気中に放出しており、温暖化抑制の観点からは、温室効果ガスの収支を把握・評価する必要がある。</li> </ul>
------	---

〔出典等〕

- ※1 北海道泥炭地研究会（1988）. 泥炭地用語辞典. pp23-24, エコ・ネットワーク
- ※2 平野高司（2012）. 環境変動下における泥炭湿原の炭素動態. 科学研究費補助金研究成果報告書
- ※3 高田雅之（2012）. コムケ湖湿原の泥炭堆積調査. 紋別市立博物館友の会だより「とっかり」, 32
- ※4 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>  
→2012年12月-2013年11月の各月の中値の平均値=7,858円 / t-CO<sub>2</sub>
- ※5 富士田裕子ら（1997）が北海道で行なった湿原のタイプ分類及び各湿原タイプの面積比を基に計算したもの。

※6 高田雅之（2007）. 泥炭地湿原における炭素蓄積量評価に関する基礎研究. 農業農村工学会全国大会講演要旨集, pp.638-639

※7 一般的に割引率は、減価償却資産の耐用年数等に関する省令（財務省）で示された資産毎の耐用年数の設定に基づき、日本国債（長期国債）の利率を参考にして設定されている。公共事業については、省庁毎に事業評価に関する実施要領や費用対効果分析マニュアル等が策定され、そのなかで割引率が設定されている。

平成 25 年 11 月現在、国土交通省、農林水産省、経済産業省、農林水産省、環境省において、全省共通または部局または事業ごとの評価実施要領等が策定されている。

#### 各省庁における社会的割引率の設定状況

省庁	対象事業等	割引率	耐用年数	出典
農林水産省	農村生活環境整備事業 (用排水路整備、鳥獣防止施設整備等)	4%	工事期間+40年	7-1
林野庁	林野公共事業		治山事業は50年。森林整備事業は100年。	7-2 7-3
農林水産省 国土交通省	海岸事業		工事期間+50年	7-4
国土交通省	国土交通省が所管する 全ての公共事業		※事業毎に設定	7-5
	河川及び事業		治水施設の整備期間 と治水施設の完成から 50年	7-6
環境省	自然公園等事業 (国立公園整備)		※事業毎に設定	7-7 7-8

※7-1 農林水産省（2008）農村生活環境整備費用対効果分析マニュアル

※7-2 林野庁（2010）林野公共事業の事業評価実施要領

※7-3 林野庁（2012）林野公共事業における事前評価の手法について

※7-4 農林水産省（農村振興局、水産庁）、国土交通省（河川局、港湾局）、（2004）海岸事業の費用便益分析指針（改訂版）

※7-5 国土交通省（2012）公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）  
→国土交通省内の共通指針。実際には指針を踏まえて、部局別に社会的割引率が設定されている。

※7-6 国土交通省河川局（2005）治水経済調査マニュアル（案）

※7-7 環境省自然環境局自然環境整備担当参事官室（2005）自然公園等事業の事業評価実施要領

※7-8 環境省自然環境局自然環境整備担当参事官室（2005）自然公園等事業に係る事業評価手法

※8 Nicholas Stern (2007) .The Economics of Climate Change -The Stern Review

※9 日本政策投資銀行設備投資研究所 (2010) . 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, 30 (3)

#### A-9. 局所災害の緩和

<p>生態系サービスの内容</p>	<p>【洪水流量のピークカット】          湿原は、陸域の水循環において水を滞留させる機能を有している。この機能は、湿原の下流側に対する淡水資源の供給や、大雨・台風等による河川の急激な水位上昇の抑制（局所災害の緩和）、年間を通じた河川や地下水の水位の安定化（水量調整）に寄与している。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※供給サービスの「淡水資源（A-2）」、調整サービスの「局所災害の緩和（A-9）」及び「水量調整（A-10）」を、いずれも陸域の水循環において湿原が水を滞留させる機能によって提供される生態系サービスの一部と見なし、「湿原の地下水の変動量」を持って3つのサービスを一括して評価した。           上記3つのサービスの経済価値については、「水量調節（A-10）」の項目で一括して示した。</p>
<p>留意事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿原は地下水位が非常に高く、常に飽和状態に近い状態にあることから、堆積深に対する地下水位の変動幅は相対的に小さく、本生態系サービスのサービス量（局所災害の緩和＝洪水流量のピークカット）は、流域全体の洪水調節容量から見ると限定的と考えられる。</li> <li>・本生態系サービスの利用可能量は、湿原面積に比例して増加すると考えられるが、周囲の地形（水が溜まりやすい窪地地形であるかどうか）や湿原全体の水収支（降水量、蒸発散量、地下水の動き、地表面の流出など）等を考慮する必要がある。</li> <li>・湿原内の水の動きは陸域の水循環の一部であり、陸域あるいは流域面積や淡水資源の供給量との相対的な関係を考慮する必要があると考えられる。</li> <li>・地下水位は季節変動があり、同一湿原内でも地形や泥炭・有機物の堆積状況等によって差異が発生する点を考慮する必要がある。</li> </ul>

〔出典〕

※1 「A-10 水量調整」に示した図の赤い点線で囲った部分を「湿原の地下水の変動量」とし、3つの生態系サービス（供給サービスの「淡水資源の供給」、調整サービスの「局所災害の緩和」及び「水量調整」）を一括して計算した。計算方法や用いた数値の根拠等については「A-10 水量調整」の項目に示した。

A-10. 水量調整

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p>【地下水位及び河川水位の安定】</p> <p>湿原は、陸域の水循環において水を滞留させる機能を有している。この機能は、湿原の下流側に対する淡水資源の供給や、大雨・台風等による河川の急激な水位上昇の抑制（局所災害の緩和）、年間を通じて河川や地下水位の安定化（水量調整）に寄与している。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※供給サービスの「淡水資源の供給（A-2）」、調整サービスの「局所災害の緩和（A-9）」及び「水量調整（A-10）」を、いずれも陸域の水循環において湿原が水を滞留させる機能によって提供される生態系サービスの一部と見なし、「地下水の変動量」を持って3つのサービスを一括して評価した。</p> <p>〔評価の考え方〕</p> <p>湿原における既存の地下水位調査の計測値を基に、湿原の地下水位の年間変動幅（1年間の地下水位の最高水位と最低水位の差）を抽出し、湿原の堆積物の空隙率（全体の体積に対する空隙の体積の比率）と、全国の湿原面積を乗じて水量調整量を推計した。上記方法で計算した水量調整量に、多目的ダムの建設費及び維持管理費を乗じて経済価値を評価した。</p> <p>なお、既存の地下水位調査の結果からは、湿原タイプ間における地下水位の年間変動幅の差が認められなかったため、「湿原の地下水位の年間変動幅」については湿原タイプ別には分類せず、複数の調査研究事例で示された計測値の平均値を用いた。</p> <div data-bbox="502 1198 1380 1478" data-label="Figure"> </div> <p>図：湿原における地下水位の変動（イメージ）</p> <p>上図の赤い点線で囲った部分を「湿原の地下水の変動量」とし、湿原の地下水の変動量を持って3つの生態系サービス（供給サービスの「淡水資源」、調整サービスの「局所災害の緩和」及び「水量調整」）を一括して評価した。</p> <p>〔計算式〕</p> <p>(A) 単位面積当りの地下水位変動量 (t/ha) × (B) 代替財の単価 (多目的ダム<sup>※1</sup>の建設費及び維持管理費 (円/t/年)) × (C) 全国の湿原面積 (ha)</p>

[計算式の構成要素及びその根拠等]

(A) 単位面積当りの地下水の変動量

単位面積当りの地下水の変動量 (t/ha)

=地下水位の年間変動幅 (m) × 10,000 (m<sup>2</sup>/ha) × 湿原の空隙率 (%)

=0.34 (m) × 10,000 (m<sup>2</sup>/ha) × 0.87

=2,958 (t/ha)

※地下水位の年間変動幅 (0.34m) は下記表に記載した 5 事例の平均値を用いた。

湿原タイプ別の地下水位の年間変動幅

湿原タイプ	湿原名	所在地	地下水位の年間変動幅	観測地点数	
高層湿原	サロベツ湿原	北海道	0.33m	4	※2
	別寒辺牛湿原		0.4m	1	※3
中間湿原	※中間湿原とした湿原に相当する調査研究事例は見当たらなかった。				
低層湿原	釧路湿原	北海道	0.26m	1	※3
	別寒辺牛湿原		0.53m	4	※3
	南浜湿原		0.19m	2	※4

※上記表の「地下水位の年間変動幅」は、当該湿原で 1 年間に計測された地下水位のうち、「最大値と最小値の差 (1 湿原に複数の観測地点が設定されている場合はその差の平均値)」を示している。

※湿原の空隙率は下記表に記載した 11 事例の平均値 (87%) を暫定値として用いた。

湿原タイプ別の空隙率

湿原タイプ	湿原名等	所在地	空隙率	
高層湿原	サロベツ湿原	北海道	72.6%	※5
	サロベツ湿原	北海道	92.5%	※6
	サロベツ湿原	北海道	96.0%	※7
中間湿原	月形湿原	北海道	87.6%	※5
低層湿原	美唄湿原	北海道	81.6%	※5
	高浜地域	茨城県	88.8%	※8
	稲毛地域	千葉県	92.2%	※8
	北足立地域	埼玉県	88.9%	※8
	世田谷地域	東京都	81.0%	※8
	目久尻川地域	神奈川県	85.5%	※8
	港北地域	神奈川県	87.8%	※8

※6、7、8 で記載した事例は文献中で示された上限値と下限値の平均値を示す。8の6事例については泥炭を採取した地域名を示した。

(B) 代替財の単価（多目的ダムの建設費及び維持管理費）

多目的ダムの建設費、耐用年数、有効貯水量から以下のように単位水量・年当りの単価を計算した。

〔多目的ダムの建設費〕 約 154 円/t/年

$$\begin{aligned} & \text{多目的ダムの建設費 (円) / 有効貯水量 (t) / 耐用年数 (50年)} \\ & = 7,700 \text{ (円/t)}^{*9} / 50 \text{ (年)} = 154 \text{ 円/t/年} \end{aligned}$$

〔多目的ダムの維持管理費〕 約 43.7 円/t/年<sup>\*10</sup>

〔多目的ダムの建設費及び維持管理費の単価〕 約 197.7 円/t/年

$$\begin{aligned} & \text{多目的ダムの建設費 (円/t/年) + 維持管理費 (円/t/年)} \\ & = 154 \text{ (円/t/年)} + 43.7 \text{ (円/t/年)} = 197.7 \text{ 円/t/年} \end{aligned}$$

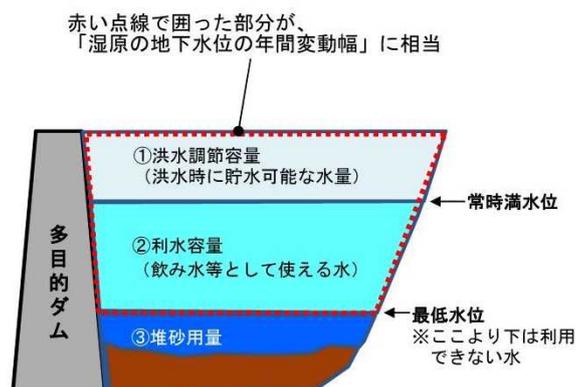


図 代替材として用いる多目的ダムの機能と「湿原の地下水位の年間変動幅」との対応関係（イメージ）

	<p>■原単位（単位面積当りの水量調節の経済価値）</p> <p>約 58.5 万円／ha／年（暫定値）</p> <p>単位面積当りの地下水変動量（A）と代替財（多目的ダムの建設費及び維持管理費）の単価（B）から、経済価値原単位を計算した。</p> $2,958 \text{ (t/ha)} \times 197.7 \text{ (円/t/年)} = 584,797 \text{ 円/ha/年}$ <p>■全国の湿原の水量調整サービスの経済価値</p> <p>水量調整サービスの原単位に全国の湿原面積をかけることで、経済価値を推計した。</p> <p>約 645 億円／年（暫定値）</p> $584,797 \text{ (円/ha/年)} \times 110,325 \text{ (ha)} = 64,517,684,895 \text{ 円/年}$
<p>留意事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本生態系サービスにおける水量調整量は、湿原面積に比例して増加すると考えられるが、周囲の地形（水が溜まりやすい窪地地形であるかどうか）や湿原全体の水収支（降水量、蒸発散量、地下水の動き、地表面の流出など）等を考慮する必要がある。</li> <li>・湿原は常に水が飽和状態にあり、地下水位も高いため、当該湿原の堆積物（泥炭や有機物等）の深さに占める地下水位の変動幅の割合は小さいと考えられる。</li> <li>・本生態系サービスの経済価値評価に際しては、湿原における水の動態は陸域の水循環の一部であり、陸域（あるいは流域）の土地面積や淡水資源の供給量との相対的な関係を考慮する必要があると考えられる。</li> <li>・地下水位は季節変動があり、同一湿原内でも地形や泥炭・有機物の堆積状況等によって差異が発生する点を考慮する必要がある。</li> </ul>

〔出典等〕

※1 水量調整サービスは、湿原の下流側に対する淡水資源の供給（貯水）や、大雨・台風等による河川の急激な水位上昇の抑制（治水）とともに、湿原における水の滞留機能の一部を担っており、それぞれの生態系サービスの切り分けは困難である。このため、代替財として、同等の淡水資源を供給し、洪水流や平常時の流量を調節する多目的ダムを建設した場合の建設費及び維持管理費を用いた。

※2 矢部浩規ほか（2012）. 寒冷地域における湿原植生保全に関する研究. 平成 24 年度土木研究所成果報告書

- ・4 地点における、2006－2012 年の 5 年間の水位調査（各年とも 6 月 17 日－10 月 31 日までの期間、60 分間隔で自動計測）をもとに、各地点における 1 年間の水位変動幅（最大値と最小値の差）の年平均値を用いた。なお、調査地ではササ刈りによる植生管理が、また、隣接する排水路では堰上げが行なわれている環境下にある。

- ※3 前田一步財団（1993）．湿原生態系保全のためのモニタリング手法の確立に関する研究, pp.439
  - ・地下水位は釧路湿原の赤沼地区における 1985－1990 年の計測結果。各年とも概ね 7－11 月にかけて計測した地下水位。
- ※4 小杉和樹（2004）．利尻島南浜湿原の保全と利用のための科学的調査報告．第 19 回 Takara ハーモニストファンド研究助成報告
  - ・地下水位は 2004 年 7 月－翌年 3 月にかけて 60 分間隔で自動計測した値。
- ※5 梅田安治、井田充則（1987）．泥炭の圧密試験における温度変化の影響．北海道大学農学部邦文紀要. 15(3): 293-298
- ※6 坂本孝博、五十嵐敏文、朝倉國臣（2003）．湿原における水理特性の深度依存性．土木学会第 58 回年次学術講演会資料
- ※7 坂本孝博ほか（2003）．下サロベツにおける泥炭の堆積速度に基づく二酸化炭素固定量の評価．第 13 回地球環境シンポジウム発表資料．土木学会
- ※8 飯竹重夫ほか（1983）．関東地方におけるローカルな土．土と基礎 31(1), 29-35. 社団法人地盤工学会
- ※9 一般社団法人日本ダム協会（2013）．ダム年鑑 2013
  - ・平成 24 年度ダム建設事業費（コンクリートタイプダム、フィルタイプダム）のうち、河川総合開発事業及び治水ダム建設事業の有効貯水量（ $m^3$  当り）の事業費の平均値を計算した。
- ※10 国土交通省（2010）．施策・事業シート（概要説明書）直轄河川・ダムの維持管理（事業番号 1－12）に記載された国直轄ダムのコストを暫定値として用いた。

A-11. 水質浄化

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p><b>【窒素の吸収、リンの吸収】</b>          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、植物体や微生物の生産活動によって生物的に吸収・分解するなど、流域の水質浄化に寄与している。</p>
<p>評価方法</p>	<p>[評価の考え方]          人工湿地における単位面積当りの T-N（全窒素）の除去量に全国の湿原面積を乗じ、代替財として下水処理場の建設費及び維持管理費用にて、湿原が有する水質浄化サービスの経済価値を評価した。          ※リンについては、湿原における濃度を調査した水質調査事例はあるが、収支について調査研究を行った既存事例がないため、本年度は評価の対象としない。</p> <p>[計算式]          ・ T-N の除去量          (A) 単位面積当りの T-N の年間除去量 (t/ha/年) × (B) 単位除去量当りの浄化施設（下水処理場）の建設費及び維持管理費 (円/t) × (C) 全国の湿原面積 (ha)</p>
<p>評価方法</p>	<p>[計算式の構成要素及びその根拠等]          (A) 単位面積当りの T-N 除去量          0.29t /ha/年 (暫定値) ※1          (B) 単位除去量当りの浄化施設（下水処理場）の建設費及び維持管理費          1,181 万円/t※2          ※下水処理場では窒素以外の汚染物質（リン、汚泥、食物残渣等の浮遊物等）も一括して処理されるため、他の汚染物質の除去コストも含んだ単価となっている点を考慮する必要がある。</p> <p>■原単位（単位面積当りの T-N 除去量の経済価値）  <u>約 342.5 万円/ha/年</u> (暫定値)</p> <p>[計算式]          単位面積当りの T-N 除去量 (t /ha/年) × 単位除去量当りの浄化施設（下水処理場）の建設費及び維持管理費          0.29 (t/ha/年) × 1,181 (万円/t)          = 342.49 万円/ha/年</p>

	<p>■全国の湿原の水質浄化サービス（T-Nの除去量）の経済価値 約 <u>3,779 億円／年</u>（暫定値）</p> <p>〔計算式〕 単位面積当りの T-N 除去量の経済価値（円／ha／年）×全国の湿原面積（ha）</p> <p>342.49（万円／ha／年）×110,325（ha） =37,785,209 万円／年</p>
留意事項	人工湿原における水質浄化機能の計測値を用いて原単位化しているため、自然状態の湿原が有する水質浄化サービスを過少または過大に評価している可能性がある。

〔出典〕

- ※1 楠田哲也（1994）. 「自然の浄化機能の強化と制御」. 技報堂出版
- ・窒素の除去量は文献値（80.0mgN／m<sup>2</sup>／日）を ha／年あたりに換算した。
  - ※上記数値は、「平成 25 年度生態系サービスの定量的評価に関する調査等業務」（環境省）における陸水生態系（ヨシ原）の浄化機能の定量化で用いた根拠を引用している。

〔参考事例〕 人工湿地における窒素の除去量

人工湿地の場所等	窒素除去量 （／ha／年）	出典
北海道農業試験場	0.365t /ha/年	※1-1

- ※1-1 北海道農業試験場（1995）. 寒地のモデル湿地における硝酸態窒素浄化能  
北海道農業試験場内の水田（グライ低地土）内に設置した長さ 44m×幅 4～6m（面積 264m<sup>2</sup>）の稲、ヨシ、無植生の 3 タイプの人工湿地において、7～12 月の間、無施肥状態で毎分 70～80ℓを書け流した際の硝酸態窒素浄化量（100mgN／m<sup>2</sup>／日）を基に単位面積当りの吸収量を計算したもの。

$$100 \text{ (mgN/m}^2\text{/日)} \times 10,000 \text{ (m}^2\text{/ha)} \times 365 \text{ (日/年)}$$

$$= 365,000,000 \text{ (mg-N/ha/年)}$$

$$= 0.365 \text{ (t-N/ha/年)}$$

- ※2 関東経済産業局（2008）. 東京湾の水質改善に資する技術に関する実証モデル調査
- ・同調査では、東京湾に立地する下水処理場において年間 84.2t の窒素を処理するコストとして、建設費及び維持管理費の合計で 9 億 9,460 万円を要すると試算した。ここから 1t あたりの処理費用を 1,181 万円とした。

#### A-12. 地力の維持

生態系サービスの 内容	<p><b>【鉄分の供給】</b></p> <p>湿原に堆積した泥炭や土壌には窒素やリン、鉄分等の様々な栄養塩や有機物が含まれており、流域の水循環や土砂供給を通じて沿岸域に供給されている。湿原は沿岸域で生育するプランクトン類の生育に不可欠な栄養塩や有機物の補給源として重要な機能を有しており、そのことが沿岸域の食物連鎖を介して多くの魚介類の生存を支えている。</p>
評価方法	<p>※生態系サービスの定量的な把握が困難であり、評価方法が確立されていないため、評価の対象としない。</p>

#### A-13. 土壌浸食の抑制 / A-14. 花粉媒介 / A-15. 生物学的防除

生態系サービスの 内容	<p>※生態系サービスの定量的な把握が困難であり、評価方法が確立されていないため、評価の対象としない。</p> <p>現時点では該当する生態系サービスが極めて小さく、定量評価や経済価値評価の手法も十分に確立されていないと考えられるため、評価の対象としない。</p>
----------------	--

生息・生育地サービス

A-16. 生息・生育環境の提供

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p>【生物多様性の保全】 湿原が健全な生態系を維持していることで、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・生育環境が確保されている。</p>
<p>評価方法</p>	<p>[評価の考え方] 既存の調査研究事例において表明選考法などの方法により計算された、野生生物の生息・生育環境としての湿原の価値（湿原生態系の価値）に対する市民等の支払意志額に全国の世帯数を乗じて原単位化し、全国の湿原面積を乗じてその経済価値を評価する。</p> <p>[計算式] (A) 単位面積当りの湿原生態系の価値（円/ha/年）× (B) 全国の湿原面積（ha）</p> <p>[計算式の構成要素及びその根拠等]</p> <p>■原単位（A）単位面積当りの湿原生態系の価値</p> <p>約 163.1 万円/ha/年（暫定値） ※全国の湿原の環境価値を評価した事例がないことから、仮に釧路湿原の事例を用いて、単位面積当りの湿原生態系の価値を計算した場合の数値を示した。</p> <p>①表明選考法により測定された市民等の釧路湿原の湿原生態系に対する支払意志額（円/世帯/年）×②北海道の世帯数（世帯）/③釧路湿原の面積（ha）</p> <p>11,622（円/世帯/年）×2,424,073（世帯）/17,271（ha） =1,631,207（円/ha/年）</p> <p>（内訳） ①釧路湿原の湿原生態系に対する支払意志額 ・一般市民（札幌市民・北海道民）11,622円/世帯/年<sup>*1</sup> ※上記の金額は、国立公園に指定されていない湿原、河川や湖の周辺の森林、国立公園周辺の森林を一体的に保護する場合（対象面積 91,361ha）の世帯当りの支払意志額を選択型コンジョイント分析で計算した平均値。</p> <p>②北海道の世帯数 242 万 4,073 世帯<sup>*2</sup></p> <p>③釧路湿原の面積 17,271ha<sup>*3</sup></p>

	<p>■全国の湿原生態系の経済価値</p> <p>約 <u>1,800 億円/年</u> (暫定値)</p> <p>※釧路湿原の湿原生態系に対する支払意志額を基に計算。</p> <p>[計算式]</p> <p>単位面積当りの湿原生態系の価値 (円/ha/年) × 全国の湿原面積 (ha)</p> <p>1,631,207 (円/ha/年) × 110,325 (ha)</p> <p>=179,962,912,275 円</p>
<p>留意事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本評価に用いた事例は、湿原生態系を保全することへの支払い意思を聞いており、生息・生育地サービス以外の生態系サービスの価値も含めて評価されている可能性がある。このため、単純に合計すると他の生態系サービスと重複して計算してしまう可能性があることに留意する。</li> <li>・全国的に知名度が高く、保全の重要性が広く認識されている釧路湿原に対する支払い意思額を全国の湿原に適用して計算しているため、その点については過大評価となっている可能性がある。</li> <li>・一方で、原単位の根拠として用いた釧路湿原の湿原生態系の価値は、北海道の世帯数のみで計算しているが、実際には首都圏などの住民も支払い意思を有すると考えられ、その分を考慮していないため過小評価となっている可能性がある。</li> </ul>

[出典]

- ※1 栗山浩一 (1998) .『環境の価値と評価手法』.北海道大学図書刊行会.pp207-218
  - ・釧路湿原の面積は、文献に記載された面積 (国立公園に指定されていない湿原の面積=31,361ha) をそのまま引用した。
- ※2 総務省 (2011) .平成 22 年国勢調査 人口等基本集計結果
  - ・北海道の世帯数は、平成 22 年 10 月 1 日現在の確定値。
- ※3 第 5 回自然環境保全基礎調査 湿地調査における釧路湿原の面積。

#### A-17. 遺伝的多様性の保全

<p>生態系サービスの内容</p>	<p>※生態系サービスの定量的な把握が困難であることから、評価の対象としない。</p> <p>本サービスによって形成・維持される生物多様性は、供給サービス (遺伝資源)、文化的サービス (景観的価値、レクリエーション価値) の経済価値にも含まれると考えられるが、現時点では遺伝的多様性の保全サービスを定量的に把握し、その経済価値を評価する手法が十分に確立されていないため、評価の対象としない。</p>
-------------------	--

文化的サービス

A-18. 自然景観の保全

<p>生態系サービス の内容</p>	<p>【多様な自然景観の創出・維持】 湿原が有する景観形成機能は、多くの野生生物の生息・生育環境を提供し、四季とともに変化する湿原景観は、散策やバードウォッチング利用等の価値も形成している。</p>
<p>評価方法</p>	<p>[評価の考え方] 既存の調査研究事例において仮想評価法（CVM）などの方法により計算された湿原景観の価値に対する市民等の支払意志額に、全国の世帯数を乗じて「湿原景観が有する経済価値」を原単位化し、全国の湿原面積を乗じて経済価値を評価する。</p> <p>[計算式] (A) 単位面積当りの湿原景観の価値（円/ha/年）× (B) 全国の湿原面積（ha）</p> <p>[計算式の構成要素及びその根拠等]</p> <p>■原単位 (A) 単位面積当りの湿原景観の価値 約 94.6 万円/ha/年（暫定値）</p> <p>※全国の湿原の環境価値を評価した事例がないことから、仮に釧路湿原の事例を用いて、単位面積当りの湿原景観の価値を計算した場合の数値を示した。</p> <p>①CVM 調査等で計算された市民等の釧路湿原の景観価値に対する支払意志額（円/世帯/年）×②北海道の世帯数（世帯）/③釧路湿原の面積（ha）</p> <p>6,739（円/世帯/年）※1×2,424,073（世帯）/17,271（ha）※2 =945,853 円/ha/年</p> <p>※上記③に仮に全国の世帯数（5,195 万 504 世帯）を代入した場合の価値は、20,270,653（円/ha/年）となる。</p> <p>(内訳)</p> <p>①CVM 調査等で計算された市民等の釧路湿原の景観景観に対する支払意志額 6,739 円/世帯/年（暫定値）※2 ※調査対象は一般市民（札幌市民、北海道民）。</p> <p>②北海道の世帯数 242 万 4,073 世帯※3</p> <p>③釧路湿原の面積 17,271ha※1</p>

	<p>■全国の湿原が有する湿原景観の経済価値</p> <p>約 <u>1,044 億円</u> / 年 (暫定値)</p> <p>[計算式]</p> <p>単位面積当りの湿原景観の価値 (円 / ha) × 全国の湿原面積 (ha)</p> <p>945,853 (円 / ha / 年) × 110,325 (ha)</p> <p>= 104,351,232,225 円</p> <p>※仮に (A) で計算した、全国の世帯数の価値 (20,270,653 円 / ha / 年) を代入した場合の評価額は約 2 兆 2,364 億円 / 年となる。</p> <p>20,270,653 (円 / ha / 年) × 110,325 (ha)</p> <p>= 2,236,359,792,225 円 / 年</p>
<p>留意事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿原の景観価値には、野生生物の生息・生育環境としての価値、レクリエーション価値、自然遺産としての価値なども含まれていると考えられることから、他の生態系サービスとの重複評価を考慮する必要がある。</li> <li>・全国的に知名度が高く、保全の重要性が広く認識されている釧路湿原に対する支払い意志額を原単位化したため、全国の湿原の価値を過大に評価している可能性がある。</li> </ul>

[出典等]

- ※1 第5回自然環境保全基礎調査 湿地調査における釧路湿原の面積。
- ※2 栗山浩一 (1998) . 環境の価値と評価手法. 北海道大学図書刊行会. pp205-206
- ※3 総務省 (2011) . 平成 22 年国勢調査 人口等基本集計結果  
北海道の世帯数は、平成 22 年 10 月 1 日現在の確定値。

#### A-19. レクリエーションや観光の場と機会

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p>【レクリエーションや自然体験等の機会提供】</p> <p>多くの野生生物が生息・生育する自然豊かな湿原は、同時に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 (バードウォッチング、散策、写真撮影など) を目的に湿原を来訪するなど、観光やレクリエーション面での価値を有している。</p>
<p>評価方法</p>	<p>[評価の考え方]</p> <p>湿原が有するレクリエーション機能の経済価値について、既存の調査研究事例においてトラベルコスト法などにより計算された市民等の支払意志額に、全国の人口を乗じて「湿原のレクリエーション機能が有する経済価値」を原単位化し、全国の湿原面積を乗じて経済価値を評価する。</p>

[計算式]

(A) 単位面積当りの湿原のレクリエーション価値 (円/ha/年) ×  
(B) 全国の湿原面積 (ha)

[計算式の構成要素及びその根拠等]

■原単位 (A) 単位面積当りの湿原のレクリエーション価値

約 9.6 万円－ 約 90.1 万円/ha/年 (暫定値)

①トラベルコスト法で計算された市民等のレクリエーション価値  
の費用 (円/年・回) ×②湿原の年間来訪者数 (人) /③湿原面積  
(ha)

※全国の湿原の環境価値を評価した事例がないことから、今回は仮に  
釧路湿原及び雨竜沼湿原 (いずれも北海道) の事例を用いて、全国  
の湿原のレクリエーション価値を計算した。

※上記数値は、釧路湿原と雨竜沼湿原を対象に行なわれた調査で得ら  
れた費用を単純に換算して得られた数値であり、上限値と下限値を  
示したものではない。

【釧路湿原の事例を基にした単位面積当りのレクリエーション価値】

約 43.2 万円－約 90.1 万円/ha/年 (暫定値)

①釧路湿原のレクリエーション価値に対するトラベルコスト (円/人/  
年) ×②釧路湿原の年間利用者数 (人) /③釧路湿原の面積 (ha)

18,827 (釧路湿原のみの訪問者) 及び 39,283 (全ての訪問者) (円/人/  
年) × 396,000 (人) <sup>※1</sup> / 17,271 (ha)  
= 431,677 円－900,705 円/ha/年

(内訳)

①トラベルコスト法で計算された市民等の釧路湿原のレクリエー  
ション価値の費用

[全ての訪問者] 39,283 円/人/年<sup>※2</sup>

※釧路湿原以外にも阿寒、知床等の他の目的地がある来訪者

[釧路湿原のみの訪問者] 18,827 円/人/年<sup>※3</sup>

②釧路湿原の利用者数 (2011 年) 396,000 人<sup>※1</sup>

③釧路湿原の面積 17,271ha<sup>※3</sup>

【雨竜沼湿原の事例を基にした単位面積当りのレクリエーション価値】

約 9.6 万円－約 12.3 万円/ha/年（暫定値）

①雨竜沼湿原のレクリエーション価値に対するトラベルコスト（円/人/回）×②雨竜沼湿原の年間利用者数（人）/③雨竜沼湿原の面積（ha）/＝95,985 円－122,665 円/ha/年

（内訳）

①トラベルコスト法で計算された市民等の雨竜沼湿原のレクリエーション価値の費用

〔ゾーントラベルコスト法〕 1,214.9 円/人/回<sup>※4</sup>

〔個人トラベルコスト法〕 1,552.6 円/人/回<sup>※4</sup>

※いずれも雨竜沼湿原の来訪者を対象にトラベルコスト法で計算された金額の平均値。

②雨竜沼湿原の利用者数（2006 年） 12,246 人<sup>※5</sup>

③雨竜沼湿原の面積 155ha<sup>※6</sup>

■全国の湿原が有するレクリエーション価値

約 106 億円－994 億円/年（暫定値）

※釧路湿原と雨竜沼湿原の事例を基に計算した数値の上限値と下限値を示した。

〔計算式〕

単位面積当りの湿原のレクリエーション価値に対するトラベルコスト（円/ha/年）×全国の湿原面積（ha）

・釧路湿原の原単位を用いて計算した場合

476 億円－994 億円/年（暫定値）

431,677－900,705（円/ha/年）×110,325（ha）＝  
＝47,624,765,025 円/年－99,370,279,125 円/年

・雨竜沼湿原の原単位を用いて計算した場合

106 億円－135 億円/年（暫定値）

95,985－122,665（円/ha/年）×110,325（ha）  
＝10,589,545,125 円/年－13,533,016,125 円/年

留意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特定の湿原（釧路湿原、雨竜沼湿原）に対するトラベルコストを原単位化しているため、全国の湿原の価値を過大または過少に評価している可能性がある。</li> <li>・評価額には他の場所のレクリエーション価値を含んでいる可能性があり、過大評価になっている可能性がある。</li> <li>・その他の価値として、湿原の草花（エゾカンゾウ、ワタスゲ、ミズバショウなど）や生きもの（タンチョウ、キタキツネなど）を訪ねて自然観察や散策、写真撮影、バードウォッチングなどの利用が考えられる。これらの価値の一部は、「生息・生育環境の提供（A-16）」などの他の経済価値と重複する可能性がある。</li> </ul>
------	--

〔出典等〕

- ※1 環境省（2013）.平成 23 年都道府県別利用者数（国立、国定公園別）. 自然公園等利用者数調
- ※2 栗山浩一（1998）. 環境の価値と評価手法. 北海道大学図書刊行会. pp182－206
  - ・レクリエーション価値の費用はトラベルコスト法で計算した金額の平均値。
- ※3 第 5 回自然環境保全基礎調査 湿地調査における釧路湿原の面積。
- ※4 庄子康（2001）. トラベルコスト法と仮想評価法による野外レクリエーション価値の評価とその比較. ランドスケープ研究（日本造園学会誌）, 64(5)： 685－690
- ※5 北海道（2008）自然環境整備計画
  - ・2006 年に、雨竜沼湿原及び湿原を通過して雨竜沼湿原に近接する南暑寒岳や暑寒岳へ入山した利用者数。
- ※6 第 5 回自然環境保全基礎調査 湿地調査における雨竜沼湿原の面積

A-20. 文化、芸術、デザインへのインスピレーション / A-21. 神秘的体験

A-22. 科学や教育に関する知識

生態系サービスの内容	<p>【環境教育や各種調査研究の場の提供】</p> <p>湿原が存在することで、環境学習や自然体験等の環境教育の機会や、自然環境や野生生物等に関する調査研究の場が提供されている。</p>
評価方法	<p>※生態系サービスの定量的な把握が困難で、経済価値の評価方法も確立されていないため、評価の対象としない。</p> <p>地域の NPO 等が湿原で実施する有償の環境教育プログラムやエコツアー等のイベントの収入や、有償で販売されている湿原の映像や写真の販売額等が把握できれば、本サービスのごく一部を市場価格として示すことは可能と考えられる。しかし、それらの販売額を全国規模で把握することは困難であることから、本サービスの内容のみを示した。</p>

### (3) 干潟が有する生態系サービスの経済価値評価

- TEEBの分類に基づいて湿原の生態系サービスを4つの大分類及び22の小分類に分け、既存の経済価値評価または定量評価の事例をもとに各生態系サービスの経済価値を示した。
- 全国の干潟の経済価値は、地域差（干潟の立地や底質状況、植生や水文条件、周辺の土地利用などの社会的条件など）や市場の価格変動等を十分考慮せずに評価したものも含まれる。
- 生態系サービスの内容が特定できない、評価手法が確立されていないなどの項目については灰色網掛けとした。
- 湿原の有する全ての生態系サービスを評価できているわけではなく、今回評価できたのは湿原の価値の一部であることに留意が必要である。

生態系サービスの分類		生態系サービスの内容例	全国の干潟の経済価値 (/年)	評価原単位 (/ha/年)	評価の詳細 ※評価内容には次項(4)を参照
供給	食料	水産資源の供給	907億円	184.5万円	B-1
		[アサリの漁業生産額]	95億円	19.4万円	
		[ハマグリ漁業生産額]	10億円	2.2万円	
		[ノリの漁業生産額]	801億円	162.9万円	
		[その他の魚種の漁業生産額]			
	淡水資源	海水の淡水化利用			B-2
原材料	貝製品、美容品などの生産			B-3	
遺伝子資源				B-4	
薬用資源				B-5	
鑑賞資源	鑑賞用動植物（クビレズタ、アカテガニ、ベンケイガニなど）の供給			B-6	
調整	大気質調整	硫黄酸化物、窒素酸化物濃度の調整			B-7
		潜熱効果による気温調整			
	気候調整	二酸化炭素の濃度調整			B-8
	局所災害の緩和	波浪の減衰			B-9
水量調整				B-10	

生態系サービスの分類		生態系サービスの内容例	全国の干潟の経済価値(／年)	評価原単位(／ha／年)	評価の詳細 ※評価内容には次項(4)を参照	
	水質浄化	窒素、リンの除去	2,963億円	602.7万円	B-11	
		[窒素の除去]	2,963億円	602.7万円		
		[リンの除去]	1,932億円	393.0万円		
		有害物質の無害化				
	土壌浸食の抑制				B-12	
	地力の維持				B-13	
花粉媒介				B-14		
生物学的防除	食物連鎖による赤潮抑制			B-15		
生育・生息地	生息・生育環境の提供	干潟の生物多様性の保全	1,954億円	397.4万円	B-16	
		魚介類の産卵場、採餌場、避難場の提供	カレイ類の漁業生産額	234億円		47.6万円
			クルマエビの漁業生産額	212億円		43.1万円
				22億円		4.5万円
	遺伝的多様性の保全				B-17	
文化	自然景観の保全	多様な景観の創出			B-18	
		希少野生生物等が生息する景観				
	レクリエーションや観光の場と機会	潮干狩り	45億円	9.1万円	B-19	
		自然観察や散策など、観光利用の場				
	文化、芸術、デザインへのインスピレーション	地域行事や祭りの開催			B-20	
		絵画や文芸などの創作				
	神秘的体験				B-21	
	科学や教育に関する知識	環境教育の場としての利用			B-22	
科学研究の場、材料としての利用						

生態系サービス毎の評価内容（生態系サービスの内容、評価方法、留意事項）の詳細を次ページ以降に記載した。

(4) 干潟が有する生態系サービスの経済価値評価（評価内容の詳細）

供給サービス

B-1. 食料

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p>【水産資源の供給】 干潟から多くの水産資源を漁獲することで、食料の供給サービスを楽しんでいる。この生態系サービスは、干潟の底生藻類による高い一次生産機能や、多様な物理的環境を創出する機能により提供されている*1。</p>
<p>評価方法</p>	<p>食料として利用している干潟由来の生物資源のうち、市場での取引価格の把握が可能な貝類・海藻類の生産額を、楽しんでいる生態系サービスの価値として評価した。公表されている統計資料に記載された年間生産額を集計した結果、全国の干潟で水産資源を漁獲することにより、少なくとも年間 907 億円以上の食料供給サービスを楽しんでいると評価された。</p> <p>今回評価対象とする全国の干潟面積は 49,165ha なので、</p> $\frac{90.7 \times 10^9}{49.165 \times 10^3} \cong 1.85 \times 10^6$ <p>より、干潟から食料供給を受けることによる生態系サービスの経済価値原単位は、184.5 万円/ha/年であった。</p> <p>〔アサリの漁業生産額〕 全国のアサリの漁業生産額は年間 95 億 6,000 万円（平成 23 年）だった*2。したがって、経済価値原単位は 19 万 4,400 円/ha/年だった。</p> <p>〔ハマグリ of 漁業生産額〕 全国のハマグリ of 漁業生産額は年間 10 億 8,400 円（平成 18 年）だった*3。したがって、経済価値原単位は 2 万 2,050 円/ha/年だった。</p> <p>〔ノリの漁業生産額〕 全国のノリの漁業生産額は年間 801 億円（平成 20 年）だった*4。したがって、経済価値原単位は 162.9 万円/ha/年だった。</p> <p>〔その他の魚種の漁業生産額〕 ・上記の魚介類以外でも農林水産省や都道府県、漁業協同組合などの統計資料に年間漁業生産額または漁獲量の記載がある魚種については、その年間生産額を、楽しんでいる食料供給サービスの価値として評価することができる。干潟で漁獲され、食用にされる魚介類としては、たとえばヒトエグサ、ワケノシンノス（イシワケイソギンチャク）、ウミタケ、ウミニナ、テナガダコ、ホンビノスガイ、マテガイ、アナジャコ、シオマネキ、ノコギリガザミ、ムツゴロウ、ワラスボなどがあげられる。これらの魚種については利用可能なデータがないため、本年度は評価対象</p>

	<p>としていない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>干潟で漁獲されるもののほか、生活史の一時期に干潟を利用する魚介類が多く存在する※5,6,7,8。これらの魚介類が生息・生育できることは干潟が有する生態系サービスの一部と考えられ、生息・生育環境の提供サービス（B-16）として経済価値を評価している。</li> </ul>
<b>留意事項</b>	<p>今回は、全国の干潟を一括で評価しているので次の2点に特に留意が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>すべての干潟において、商業的な漁業がおこなわれているわけではないので、操業されている干潟における生態系サービスの享受額はここでまとめた金額よりも大きい</li> <li>地域により生息する魚類相が異なるため、生態系サービスの享受額も場所により変動している</li> </ul> <p>一方で、個別の地域で干潟が有する生態系サービスの経済的価値を評価する場合には、商業的漁業生産の有無や魚類相の違いを考慮することで、干潟の価値をより詳細に評価できる可能性を示唆している。</p>

〔出典〕

- ※1 樋口広芳（2006）. 干潟の過去、現在、そして未来. 地球環境, 11(2) : 147-148
- ※2 農林水産省（2013）. 平成23年漁業生産額
- ※3 農林水産省（2008）. 平成18年漁業生産額
- ※4 全国海苔貝類漁業協同組合連合会（2009）. 海苔業界の現状—平成20年度の動向
- ※5 和田恵次（2000）. 干潟の自然史—砂と泥に生きる動物たち. 京都大学学術出版会
- ※6 加納光樹, 小池哲, 河野博（2000）. 東京湾内湾の干潟域の魚類相とその多様性. 魚類学雑誌, 47(2) : 115-129
- ※7 小路淳（2008）. 仔稚魚成育場としての河口域高濁度水塊 山下洋, 田中克（編）森川海のつながりと河口・沿岸域の生物生産. 星社厚生閣, pp.11-21
- ※8 内田和嘉, 横尾俊博, 河野博, 加納光樹（2008）. 魚類は干潟域のタイドプールをどのように利用しているか?. うみ, 46(1) : 49-54

B-2. 淡水資源

<b>生態系サービス の内容</b>	<p><b>【海水の淡水化利用】</b></p> <p>干潟から得られる水を淡水化して、飲料水や食品などに利用することで、水資源の供給サービスを受けることができる※1。</p>
------------------------	--

<p style="text-align: center;"><b>評価方法</b></p>	<p>※評価する手法が確立されていないため、評価対象としない。</p> <p>干潟の水涵養量もしくは利用可能水量を定量的に測定できれば、淡水資源供給サービスの潜在的な利用価値とみなすことができる。しかし、海洋から干潟のみを切り分けて評価することは不自然でかつ困難だと思われる。この生態系サービスについては、干潟限定ではなく沿岸域一帯から享受しているサービスとして、その価値を評価することが適切だろう。</p> <p>現時点では国内における飲料水としての海水利用量は極めて少ない※2。今後、気候変動などにより陸域への降水量が減少した場合には、このサービスの重要度が高まることが予想される。また、海水淡水化技術の発展などによりコストダウンが進めば、サービスの利用可能性が増大すると考えられる※2,3。</p>
--	--

[出典]

- ※1 濱野利夫 (2008). 福岡の海水淡水化技術について. 日本海水学会誌, 62(2) : 76-78
- ※2 関野政昭, 熊野淳夫, 藤原信也 (2006). 拡大する海水淡水化技術. 日本海水学会誌, 60(6) : 408-414
- ※3 芹澤暁 (2009). 海水淡水化技術の動向と課題. 日本海水学会誌, 63(1) : 8-14

### B-3. 原材料

<p style="text-align: center;"><b>生態系サービスの内容</b></p>	<p>【貝製品、美術品の生産】</p> <p>ボタン、装飾品及び基石などの貝からできた製品や泥パックなどの美容品の製造のために、干潟から原材料の供給を受けている※1。</p>
<p style="text-align: center;"><b>評価方法</b></p>	<p>※利用可能なデータがないため評価対象としない。</p> <p>干潟由来の原材料の利用は産地が限られるため、全国での価値評価には適さない。さらに、工業製品出荷高などによる評価をする場合、流通経路や取引高を正確に把握して、国内の干潟から受け取るサービスの利用分を推定することは困難である。そのため、本年度の経済価値評価の対象としない。</p> <p>個別の商品では、特定の産地の原材料が高い価値を持つケースが見られる。たとえば基石（白石）は、宮崎県の日向灘に面した海域で生産されるハマグリを原材料に用いたものが珍重され高値で取引されている。特定の地域において干潟の持つ生態系サービスの経済的価値を評価する場合には、このような原材料の供給サービスも評価対象になりうる。</p>

[出典]

- ※1 千葉晋, 河村知彦 (2011). 無脊椎動物資源からみた生態系サービス 小路淳, 堀正和, 山下洋 (編) 浅海域の生態系サービス—海の恵みと持続的利用. 恒星社厚生閣, pp.38-52

#### B-4. 遺伝子資源

生態系サービスの 内容	<p>※生態系サービスの特定が困難。</p> <p>現時点では干潟に由来する遺伝子資源に関する情報がなく、該当する生態系サービスの特定が困難であるため、本年度の評価対象としない。</p>
----------------	---

#### B-5. 薬用資源

生態系サービスの 内容	<p>※生態系サービスの特定が困難。</p> <p>現時点では干潟に由来する薬用資源に関する情報がなく、該当する生態系サービスの特定が困難であるため、本年度の評価対象としない。</p>
----------------	--

#### B-6. 鑑賞資源

生態系サービスの 内容	<p><b>【鑑賞用動植物の供給】</b></p> <p>干潟で採集される生物のうち、クビレズタ、アカテガニ、ベンケイガニなどは鑑賞用動植物として利用されている。</p>
評価方法	<p>※評価方法が確立されていないため、評価対象としない。</p> <p>特定の産地の資源が、鑑賞用として高い価値を持ち市場で取引されていると考えられるため、全国での価値評価には適さない。また、流通している生物種のなかには、希少種であるために高い価値を持つものがある。そのような場合、経済価値評価を行なうことで、かえって乱獲や生息・生育地の破壊等を誘発する危険性がある。</p> <p>希少な生物の生息を可能にしている機能については、生息場所の提供サービス、あるいはそれらを文化的に利用するサービスとして評価することが適切と思われる。</p>

## 調整サービス

### B-7. 大気質調整

<p>生態系サービスの内容</p>	<p><b>【硫黄酸化物、窒素酸化物濃度の調整】</b> 干潟では潮汐により定期的に広い面積が干出するため、大気とのガス交換機能が存在する<sup>※1,2</sup>。そのため、干潟には、硫黄酸化物や窒素酸化物などの濃度を調整するサービス<sup>※3</sup>が存在する<sup>※4</sup>。</p> <p><b>【潜熱効果による気温調整】</b> 海水面での表層水の蒸発は、周辺気温の変動を調整するサービスを提供している。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※評価する手法が確立されていないため、評価対象としない。</p> <p>大気汚染物質である硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）や窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）の吸収量や蓄積量を定量的に推定できれば価値評価に用いることができるが、干潟において実施された調査研究はない。また、気温の変動には多くの要因が複雑に関与しているため、干潟の有する気温調整サービスを正確に見積ることは技術的に困難である。そのため、本年度は評価対象としない。</p>

〔出典〕

※1 和田恵次（2000）. 干潟の自然史—砂と泥に生きる動物たち. 京都大学学術出版会

※2 樋口広芳（2006）. 干潟の過去、現在、そして未来. 地球環境, 11(2) : 147-148

※3 Robert Costanza, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton, Marjan van den Belt (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387 : 253-260

※4 堀正和（2011）. 浅海域の生態系サービス：生物生産と生物多様性の役割 小路淳, 堀正和, 山下洋（編）浅海域の生態系サービス—海の恵みと持続的利用. 恒星社厚生閣, pp.11-25

### B-8. 気候調整

<p>生態系サービスの内容</p>	<p><b>【二酸化炭素の濃度調整】</b> 干潟には、二酸化炭素の濃度調整による気候調整サービス<sup>※1</sup>が存在する<sup>※2</sup>。これは、潮汐によって定期的に広い面積が干出することによる大気とのガス交換機能<sup>※3,4</sup>が基盤となっている<sup>※2</sup>。</p>
-------------------	---

評価方法	<p>※評価する手法が確立されていないため、評価対象としない。</p> <p>干潟では、従来有機物の分解に伴う二酸化炭素排出が卓越していると考えられてきた<sup>※5,6</sup>。しかし近年、底生藻類やアマモなど海草の光合成に伴う二酸化炭素吸収への期待が高まっている<sup>※7,8</sup>。各地で研究が開始されているが、対象地域により二酸化炭素フローの値が大きく異なる例<sup>※9</sup>、潮汐により吸収源から排出源へ変化する例<sup>※10</sup>などが報告されている。現段階では研究途上であり、沿岸域が二酸化炭素の吸収源であるか排出源であるかの結論は出ていない<sup>※11</sup>。</p> <p>今後、このサービスを支える生態系機能について定量的に評価するための知見が蓄積されれば、適切な代替材を用いて気候調整サービスを経済価値として評価できる可能性がある。参考となる数値として、国連環境計画<sup>※12</sup>で報告されている沿岸生態系での二酸化炭素吸収能力を下表にあげた。</p> <p style="text-align: center;"><b>表：沿岸生態系における二酸化炭素吸収能力(※12を基に作成)</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">生態系</th> <th style="text-align: center;">平均(t/ha/年)</th> <th style="text-align: center;">最大(t/ha/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Salt marshes</td> <td style="text-align: center;">1.8</td> <td style="text-align: center;">20.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Seagrass</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">2.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Mangroves</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">1.7</td> </tr> </tbody> </table>	生態系	平均(t/ha/年)	最大(t/ha/年)	Salt marshes	1.8	20.2	Seagrass	1.0	2.2	Mangroves	8.0	1.7
生態系	平均(t/ha/年)	最大(t/ha/年)											
Salt marshes	1.8	20.2											
Seagrass	1.0	2.2											
Mangroves	8.0	1.7											

[出典]

- ※1 Robert Costanza, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton, Marjan van den Belt (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387 : 253-260
- ※2 堀正和 (2011). 浅海域の生態系サービス：生物生産と生物多様性の役割 小路淳, 堀正和, 山下洋 (編) 浅海域の生態系サービス—海の恵みと持続的利用. 恒星社厚生閣, pp.11-25
- ※3 和田恵次 (2000). 干潟の自然史—砂と泥に生きる動物たち. 京都大学学術出版会
- ※4 樋口広芳 (2006). 干潟の過去、現在、そして未来. *地球環境*, 11(2) : 147-148
- ※5 田中健路, 滝川清 (2006). 有明海干潟上における二酸化炭素フラックス観測. *海岸工学論文集*, 53 : 1136-1140
- ※6 大谷壮介 (2008). 河口部泥質干潟に生息するヤマトオサガニの. 生物攪拌による炭素・窒素循環の定量化. 河川整備基金助成事業, 助成番号 : 20-1211-030
- ※7 Pendleton L, Donato DC, Murray BC, Crooks S, Jenkins WA, Sifleet S, Christopher C, Fourqurean JW, Kauffman JB, Marba N, Megonigal P, Pidgeon E, Herr D, Gordon D, Baldera A (2012). Estimating global “blue carbon” emissions from conversion and degradation of vegetated coastal ecosystems. *PLoS ONE*, 7 : e43542

- ※8 毎日新聞 (2014年1月10日). CO<sub>2</sub>吸収源 海に注目.
- ※9 Lavery PS, Mateo MA, Serrano O, Rozaimi M (2013). Variability in the carbon storage of seagrass habitats and its implications for global estimates of blue carbon ecosystem service. PloS one, 8(9) : e73748
- ※10 Polsenaere P, Lamaud E, Lafon V, Bonnefond JM, Bretel P, Delille B, Deborde J, Loustau D, Abril G (2012). Spatial and temporal CO<sub>2</sub> exchanges measured by Eddy Covariance over a temperate intertidal flat and their relationships to net ecosystem production. Biogeosciences, 9(1) : 249-268
- ※11 Elizabeth Mcleod, Gail L Chmura, Steven Bouillon, Rodney Salm, Mats Bjork, Carlos M Duarte, Catherine E Lovelock, William H Schlesinger, Brian R Silliman (2011). A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO<sub>2</sub>. Frontiers in Ecology and the Environment, 9 : 552-560
- ※12 Nellemann C, Corcoran E, Duarte CM, Valdes L, De Young C, Fonseca L, Grimsditch G (Eds) (2009). Blue carbon. A rapid response assessment. United Nations Environment Programme

#### B-9. 局所災害の緩和

生態系サービスの 内容	<p><b>【波浪の減衰】</b></p> <p>干潟は平坦な泥または砂からなる海岸地形<sup>*1,2</sup>であり、波浪による海岸の浸食を緩和したり、高潮の浸水被害を防止したりするサービスが想定できる。また、波浪が緩やかに減衰することで、塩害が緩和されている。</p>
評価方法	<p>※評価する手法が確立されていないため、評価対象としない。</p> <p>海岸浸食や高潮被害は、海底地形など干潟の特性以外の要因も強く影響する。これらは地域による違いが大きいため、全国の干潟を対象に評価することはできない。</p> <p>なお、特定の地域を対象とした場合には、海況や地形などを組み込んだシミュレーションモデルの構築が可能である<sup>*3</sup>。動態を再現することで、局所災害の緩和サービスを定量的に評価することができる<sup>*3</sup>。特定の地域において干潟の持つ経済的価値を評価する場合には、同程度に波浪を減衰させるための消波根固ブロック設置費用や離岸堤整備費用による代替で、局所災害の緩和サービスの経済価値を評価できる可能性がある。</p>

[出典]

- ※1 和田恵次 (2000). 干潟の自然史—砂と泥に生きる動物たち. 京都大学学術出版会
- ※2 国立環境研究所 (2005). 干潟の生態系\_その機能評価と類型化. 環境儀, 15
- ※3 三島豊秋, 山下隆男, 駒口友章, Riandini Fitri (2008). 干潟の地形変化モデルの現地適用性に関する研究. 水工学論文集, 52 : 1333-1338

## B-10. 水量調整

生態系サービスの 内容	<p>※生態系サービス享受する主体が特定できない。</p> <p>海洋に面した干潟においては、水量調整サービスとして生態系サービスを享受する主体が特定できない。</p>
----------------	--

## B-11. 水質浄化

生態系サービスの 内容	<p><b>【窒素、リンの除去】</b></p> <p>干潟は富栄養化を引き起こす窒素やリンを除去する水質浄化サービスを有する<sup>*1,2</sup>。これは、潮汐など物理的効果や生物活動により物質循環の速度が高い<sup>*3</sup>ことや、食物連鎖を通じた物質輸送機能<sup>*4</sup>により支えられている。加えて、海水と淡水の混じる干潟域では浮遊粒子の凝集が起きやすく、懸濁物の沈降機能が高い<sup>*5</sup>こともこのサービスの基盤である。</p>																														
評価方法	<p>研究事例が豊富な窒素とリンを対象として、干潟における物理的な除去量を経済価値に換算する方法で水質浄化サービスの経済価値を評価した。干潟での物質除去量は、既存研究における室内や野外での測定実験結果から原単位を計算した。経済価値換算に用いる単価は、下水処理場において同程度の除去をするために要するコストを用いた。</p> <p>その結果、干潟での水質浄化サービスは、年間約 2,963 億円以上の経済価値を有すると評価された。今回の試算では、下水処理場での水質浄化コストから、窒素とリンの除去に要するコストを区別することができないため、窒素とリンの除去による水質浄化サービスのうち大きい方を水質浄化サービスの経済価値とした。</p> <p>[窒素の除去]</p> <p>干潟の水質浄化機能に関して、窒素を対象とした研究は複数存在する。定量的に除去量の測定を行っている事例を以下の表にまとめた。</p> <p style="text-align: center;"><b>表：窒素除去量の定量測定事例の場所と除去量</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>場所</th> <th>除去量(kg/ha/年)</th> <th>文献</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一色干潟</td> <td>474.50</td> <td>※1</td> </tr> <tr> <td>一色干潟</td> <td>360.58</td> <td>※6</td> </tr> <tr> <td>実験施設</td> <td>267.12</td> <td>※7</td> </tr> <tr> <td>盤洲干潟</td> <td>605.52</td> <td>※7</td> </tr> <tr> <td>大阪湾</td> <td>288.02</td> <td>※8</td> </tr> <tr> <td>日本全体</td> <td>554.80</td> <td>※9</td> </tr> <tr> <td>瀬戸内海</td> <td>715.04</td> <td>※9</td> </tr> <tr> <td>和歌川河口干潟</td> <td>490.32</td> <td>※10</td> </tr> <tr> <td>藤前干潟</td> <td>837.35</td> <td>※11</td> </tr> </tbody> </table>	場所	除去量(kg/ha/年)	文献	一色干潟	474.50	※1	一色干潟	360.58	※6	実験施設	267.12	※7	盤洲干潟	605.52	※7	大阪湾	288.02	※8	日本全体	554.80	※9	瀬戸内海	715.04	※9	和歌川河口干潟	490.32	※10	藤前干潟	837.35	※11
場所	除去量(kg/ha/年)	文献																													
一色干潟	474.50	※1																													
一色干潟	360.58	※6																													
実験施設	267.12	※7																													
盤洲干潟	605.52	※7																													
大阪湾	288.02	※8																													
日本全体	554.80	※9																													
瀬戸内海	715.04	※9																													
和歌川河口干潟	490.32	※10																													
藤前干潟	837.35	※11																													

窒素の年間除去量は、最小で 267.12kg/ha/年（実験施設での測定値※7）から最大 837.35kg/ha/年（藤前干潟※11）の範囲であった。表の事例を単純平均した 510.36kg/ha/年を干潟における年間除去量の原単位とした。東京湾の水質改善に資する技術に関する実証モデル調査※12 に基づき、窒素の単位量当たりの浄化に要する費用を 1 万 1810 円/kg と設定すると、

$$510.36 \times 11.81 \times 10^3 \cong 6.027 \times 10^6$$

より、窒素浄化サービスの原単位は 602 万 7,000 円/ha/年となる。

全国の干潟面積は 49,165ha なので、

$$49.165 \times 10^3 \times 6.027 \times 10^6 \cong 296.3 \times 10^9$$

より、窒素浄化サービスの経済価値は年間約 2,963 億円であった。

〔リンの除去〕

干潟の水質浄化機能に関して、リンを対象とした研究は複数存在する。定量的に除去量の測定を行っている事例を次の表にまとめた。

表：リン除去量の定量測定事例の場所と除去量

場所	除去量(kg/ha/年)	文献
実験施設	33.64	※7
盤洲干潟	112.33	※7
日本全体	74.46	※9
瀬戸内海	89.43	※9

リンの年間除去量は、最小で 33.64kg/ha/年（実験施設での測定値※7）から最大 112.33kg/ha/年（盤洲干潟※7）であった。上記表の事例を単純平均した 77.47kg/ha/年を干潟における年間除去量の原単位とした。

東京湾の水質改善に資する技術に関する実証モデル調査※12 に基づき、リンの単位量当たりの浄化に要する費用を 5 万 740 円/kg と設定すると、

$$77.47 \times 50.74 \times 10^3 \cong 3.930 \times 10^6$$

より、リン浄化サービスの原単位は 393 万円/ha/年となる。

全国の干潟面積は 49,165ha なので、

$$49.165 \times 10^3 \times 3.930 \times 10^6 \cong 193.2 \times 10^9$$

より、リン浄化サービスの経済価値は年間約 1,932 億円であった。

留意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この試算に用いた汚染物質の除去コストは、下水処理場建設にかかる費用に基づいている。下水処理場にはここで取り上げた窒素とリンの除去以外にも機能があり、それらも含めた除去コストを用いて算出しているため、今回の試算は過大評価となっている可能性がある。</li> <li>・本項に記載した窒素及びリンの除去量に関する研究事例では、夏季に実施した測定実験の数値に基づいて除去量の原単位を推定しているため、今回の試算では冬季にも同程度の除去能力を有すると仮定して年間の除去量を計算した。        ※一般に冬季の化学反応の活性は夏季よりも低下するため、年間の除去量を過大に評価している可能性があるが、干潟の物質除去能力について通年で詳細な測定を行った事例はない。</li> <li>・複数の先行研究では、水中や底泥中での物質量の季節変化を測定<sup>*13,14</sup>しているが、それらの物質量は負荷量の変化など外部の要因でも変化する<sup>*15</sup>ため、現段階では干潟の物質除去能力の年間変動について定量的な評価はできない。そのため、今回の水津浄化サービスの経済価値評価では、潜在的な除去能力の最高値として評価を行った。</li> </ul>
------	--

〔出典〕

※1 佐々木克之（1989）. 干潟域の物質循環. 沿岸海洋研究ノート, 26(2) : 172-190

論文中に記載された窒素除去量は、 $0.13\text{t}/\text{km}^2/\text{日}$ である。1t は  
 $1000\text{kg}$ 、 $1\text{km}^2$ は  $100\text{ha}$  であり、1年を 365 日とすることで、  

$$0.13 \times 10^3 \times 10^{-2} \times 365 = 474.5$$

より  $474.5\text{kg}/\text{ha}/\text{年}$ とした。

※2 佐々木克之（2002）. 干潟再生をめざして. 海洋開発論文集, 18 : 49-54

※3 小路淳（2008）. 仔稚魚成育場としての河口域高濁度水塊 山下洋, 田中克（編）森川海のつながりと河口・沿岸域の生物生産. 星社厚生閣, pp.11-21

※4 樋口広芳（2006）. 干潟の過去、現在、そして未来. 地球環境, 11(2) : 147-148

※5 和田恵次（2000）. 干潟の自然史—砂と泥に生きる動物たち. 京都大学学術出版会

※6 青山裕晃, 今尾和正, 鈴木輝明（1996）. 干潟域の水質浄化機能——一色干潟を例にして. 月刊海洋, 28 : 178-188

論文中に記載された窒素除去量は、 $98.788\text{kg}/\text{km}^2/\text{日}$ である。

$1\text{km}^2$ は  $100\text{ha}$  であり、1年を 365 日とすることで、  

$$98.788 \times 10^{-2} \times 365 \cong 360.58$$

より  $360.58\text{kg}/\text{ha}/\text{年}$ とした。

※7 桑江朝比呂, 細川恭史, 木部英治, 中村由行（2000）. メソコスム実験による人工干潟の水質浄化機能の評価. 海岸工学論文集, 47 : 1096-1100

論文中に記載された窒素除去量は、実験施設  $217.7 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{時}$ 、盤洲干潟  $493.5 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{時}$ である。またリン除去量は実験施設  $12.4 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{時}$ 、盤洲干潟  $41.4 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{時}$ である。 $1\text{m}^2$ は  $0.0001\text{ha}$  であり、1年を  $365 \times 24$  時間、窒素とリンの分子量をそれ

ぞれ 14.0067、30.9738 とすることで、

$$217.7 \times 14.0067 \times 10^{-5} \times 365 \times 24 \cong 267.12$$

$$493.5 \times 14.0067 \times 10^{-5} \times 365 \times 24 \cong 605.52$$

$$12.4 \times 30.9738 \times 10^{-5} \times 365 \times 24 \cong 33.64$$

$$41.4 \times 30.9738 \times 10^{-5} \times 365 \times 24 \cong 112.33$$

より窒素除去量は、実験施設 267.12kg/ha/年、盤洲干潟 605.52kg/ha/年、リン除去量は実験施設 33.6kg/ha/年、盤洲干潟 112.33kg/ha/年とした。

- ※8 矢持進，柳川竜一，橘美典（2003）．大阪南港野鳥園湿地における物質収支と水質浄化機能の評価．海岸工学論文集，50：1241-1245

論文中に記載された窒素除去量は、78.909mg/m<sup>2</sup>/日である。

1mg は 10<sup>-6</sup>kg、1m<sup>2</sup> は 0.0001ha であり、1 年を 365 日とすることで、

$$78.909 \times 10^{-2} \times 365 \cong 288.02$$

より 288.02kg/ha/年とした。

- ※9 日比野忠史，松本英雄，西牧均，村上和男（2003）．干潟浄化能力の定量的評価手法の提案．海岸工学論文集，50(2)：1071-1075

論文中に記載された窒素除去量は、日本全体 152mg/m<sup>2</sup>/日、瀬戸内海 195.9mg/m<sup>2</sup>/日である。またリン除去量は日本全体 20.4mg/m<sup>2</sup>/日、瀬戸内海 24.5mg/m<sup>2</sup>/日である。1mg は 10<sup>-6</sup>kg、1m<sup>2</sup> は 0.0001ha であり、1 年を 365 日とすることで、

$$152 \times 10^{-2} \times 365 = 554.8$$

$$195.9 \times 10^{-2} \times 365 \cong 715.04$$

$$20.4 \times 10^{-2} \times 365 = 74.46$$

$$24.5 \times 10^{-2} \times 365 \cong 89.43$$

より窒素除去量は、日本全体 554.8kg/ha/年、瀬戸内海 715.04kg/ha/年、リン除去量は日本全体 74.46kg/ha/年、瀬戸内海 89.43kg/ha/年とした。

- ※10 矢持進（2007）．大阪湾およびその周辺海域の干潟における窒素収支と動植物現存量．海岸工学論文集，54：1111-1115

論文中に記載された窒素除去量は、134.33mg/m<sup>2</sup>/日である。

1mg は 10<sup>-6</sup>kg、1m<sup>2</sup> は 0.0001ha であり、1 年を 365 日とすることで、

$$134.33 \times 10^{-2} \times 365 \cong 490.32$$

より 490.32kg/ha/年とした。

- ※11 八木明彦，梅村麻希，川瀬基弘（2008）．藤前干潟の潮だまり・底泥間隙水における浄化機能．日比科学技術振興財団，平成 20 年度 研究報告書

論文中に記載された窒素除去量は、206.47kg/90ha/日である。

1 年を 365 日とすることで、

$$206.47 \times 365/90 \cong 837.35$$

より 837.35kg/ha/年とした。

- ※12 関東経済産業局 (2008). 東京湾の水質改善に資する技術に関する実証モデル調査
- ※13 名取雄太, 岩田樹哉, 篠村理子, 鈴木款 (2002). 駿河湾における窒素およびリンの季節変動. 静岡大学地球科学研究報告, 29 : 29-36
- ※14 郡山益実, 瀬口昌洋, 古賀あかね, Alim Isnansetyo, 速水祐一, 山本浩一, 速水祐一, 山本浩一, 濱田孝治, 吉野健児 (2009). 有明海奥部の干潟・浅海域底泥における窒素・リンの季節変化. 土木学会論文集 B2(海岸工学), 65(1) : 1031-1035
- ※15 小池勲夫 (2010). 沿岸域および海洋における窒素の付加とその循環(窒素汚染と大気・水環境). 地球環境, 15(2) : 179-187

#### B-12. 土壌浸食の抑制

生態系サービスの 内容	<p>※干潟では想定できない生態系サービスである。</p> <p>干潟は陸上で浸食された土壌が堆積する場所であり、陸上を想定した本生態系サービスは干潟では想定できない※1。</p>
----------------	--

[出典]

- ※1 Robert Costanza, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton, Marjan van den Belt (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387 : 253-260

#### B-13. 地力（土壌肥沃度）の維持

生態系サービスの 内容	<p>※干潟では想定できない生態系サービスである。</p> <p>干潟は陸上で浸食された土壌が堆積する場所であり、陸上を想定した本生態系サービスは干潟では想定できない※1。</p>
----------------	--

[出典]

- ※1 Robert Costanza, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton, Marjan van den Belt (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387 : 253-260

#### B-14. 花粉媒介

生態系サービスの内容	<p>※干潟では想定できない生態系サービスである。</p> <p>花粉媒介サービスは陸上で栽培されている農作物や薬の素となる植物を想定したもの*1であり、本生態系サービスは干潟では想定できない*2。</p>
------------	---

[出典]

※1 竹中明夫 (2002). 生態系機能と生態系サービス. 国立環境研究所ニュース, 21(3) : 7-8

※2 Robert Costanza, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton, Marjan van den Belt (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387 : 253-260

#### B-15. 生物学的防除

生態系サービスの内容	<p>干潟では生物生産性が高く、外部から負荷された栄養塩類が生息する底生藻類や細菌、原生生物、葉上動物等の多様な生物に食物網を通じて速やかに配分される*1。このような生物間相互作用により赤潮の抑制などの生物学的防除サービスが存在している。すなわち、複雑な食物網を維持することで、短期的に植物プランクトンの大増殖が発生することを予防している。</p>
評価方法	<p>※評価する手法が確立されていないため、評価対象としない。</p> <p>鈴木*1は、三河湾の栄養塩動態の観測をしている際に、偶然赤潮の発生が起こり、干潟域において負荷が速やかに除去されたことを報告している。しかし、現在ではこのような偶然の観察事例の報告にとどまり、定量的な評価はできていない。赤潮発生の詳細なメカニズムの解明が進めば、たとえば水産庁*2がまとめている赤潮による漁業被害額などにより、干潟が存在することによって軽減できる漁業被害額などを指標として、生物学的防除サービスの経済価値を評価できる可能性がある。</p>

[出典]

※1 鈴木輝明 (2006). 干潟域の物質循環と水質浄化機能. 地球環境, 11(2) : 161-171

※2 水産庁 (2013) 平成 24 年 瀬戸内海の赤潮.

生息・生育地サービス

B-16-1. 生息・生育環境の提供（干潟の生物多様性の保全）

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p>潮汐作用により形成される干潟は、地形的多様性が高く※1、多くの生物に生息・生育環境を提供している※2。干潟内に多様な魚類や底生生物、海藻類が生息する※3だけでなく、シギやチドリなどの渡り鳥にとっても重要な採餌場や休憩場となっている※4。多様な主体間で干潟の価値を共有することは、干潟の保全を進める観点からも重要であり、このサービスの経済価値を評価する意義は大きい。</p>
<p>評価方法</p>	<p>生物の生息・生育環境としての干潟の存在価値（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。そこで、多くの研究事例が蓄積されている仮想市場に基づく経済価値測定をもとに生息・生育環境の提供サービスの価値評価を行う。</p> <p>〔干潟の生物多様性の保全〕</p> <p>大野と佐尾※5は、全国を対象とした仮想評価法（CVM）による調査を行い、干潟が生物多様性を維持することの経済価値を計測した。この調査では、全国の干潟を対象に、破壊を回避するための政策を実現するために充てる支払い意志額をもって環境経済価値としている※5。大野と佐尾※5は、得られた調査結果から、</p> $\frac{(\text{個人の支払い意志額}) \times (\text{総人口})}{(\text{干潟面積})}$ <p>とすることで、干潟の持つ環境経済価値原単位を 397.4 円/m<sup>2</sup>/年と評価した。</p> <p>今回評価対象とする全国の干潟面積は 49,165ha なので、</p> $49.165 \times 10^3 \times 397.4 \times 10^4 \cong 195.4 \times 10^9$ <p>より、全国の干潟が有する生息・生育環境の提供サービスの経済価値は 1,954 億円/年と評価できる。</p>
<p>留意事項</p>	<p>・アンケート調査をベースとした仮想評価法は、調査の実施条件に依存してさまざまなバイアスが生じることが知られている※6,7。したがって、今回評価した経済価値についてもあくまで一定の条件のもとでの評価であることに注意する。今回提示した評価額は、この生態系サービスの経済価値の一部である。</p>

〔出典〕

※1 市川市，東邦大学東京湾生態系研究センター（2007）. 干潟ウォッチングフィールドガイド. 誠文堂新光社

※2 風呂田利夫（2006）. 干潟底生動物の種多様性とその保全. 地球環境, 11(2): 183-190

※3 和田恵次（2000）. 干潟の自然史一砂と泥に生きる動物たち. 京都大学学術出版会

※4 樋口広芳（2006）. 干潟の過去、現在、そして未来. 地球環境, 11(2): 147-148

※5 大野栄治，佐尾博志（2008）. CVMとTCMによる干潟の経済価値の計測. 環境シス

テム研究論文集, 36 : 333-341

※6 栗山浩一 (2000). 図解環境評価と環境会計. 日本評論社

※7 坂上雅治 (2006). 仮想評価法 (CVM) 環境経済・政策学会 (編) 佐和隆光 (監)  
環境経済・政策学の基礎知識. 有斐閣ブックス, pp.164-165

B-16-2. 生息・生育環境の提供 (魚介類の産卵場、採餌場、避難場の提供)

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p>干潟は多くの魚介類により産卵場や採餌場<sup>※1</sup>、被食者から逃れる場<sup>※2</sup>として利用されている。これらの魚介類は干潟が存在しなければ、生息できないか個体群サイズが縮小すると考えられる<sup>※1</sup>。したがって干潟を生活史の一時期に利用する魚介類の漁獲は、干潟の有する魚介類の産卵場、採餌場、避難場の提供サービスを私たちが享受しているものとみなせる。</p>
<p>評価方法</p>	<p>干潟を生活史の一時期 (特に仔稚魚の段階) に利用する魚介類が多く存在する<sup>※3,4</sup>。そこで、それらの魚種の漁獲高を干潟の生息・生育環境の提供サービスの価値とみなすことができる。</p> <p>[魚介類の産卵場、採餌場、避難場の提供]</p> <p>干潟を生活史の一時期に利用している魚種の漁獲高を総計して、私たちが利用している、干潟が有する魚介類の産卵場、採餌場、避難場の提供サービスの経済価値とみなせる。今回は農林水産省により集計されているカレイ類とクルマエビの漁業生産額からその経済価値を評価した。</p> <p>カレイ類の漁業生産額は年間 211 億 8,000 万円<sup>※5</sup>、クルマエビの漁業生産額は年間 22 億 2,800 万円<sup>※5</sup>だった。したがって、魚介類の産卵場、採餌場、避難場の提供による干潟が有する生息・生育環境の提供サービスの経済価値は少なくとも 234 億 800 万円であった。</p> <p>全国の干潟面積は 49,165ha なので、カレイ類の漁業生産から推定した動物の産卵場、採餌場としての利用による生態系サービスの経済価値原単位は、</p> $\frac{21.18 \times 10^9}{49.165 \times 10^3} \cong 430.8 \times 10^3$ <p>より、約 43 万 800 円/ha/年、クルマエビの漁業生産から推定した動物の産卵場、採餌場としての利用による生態系サービスの経済価値原単位は、</p> $\frac{2.228 \times 10^9}{49.165 \times 10^3} \cong 45.32 \times 10^3$ <p>より、約 4 万 5,320 円/ha/年であった。</p> <p>干潟が有する、動物の産卵場、採餌場としての利用による生息・生育環境の提供サービスの経済価値原単位は、</p> $\frac{23.408 \times 10^9}{49.165 \times 10^3} \cong 476.1 \times 10^3$ <p>より、約 47 万 6,100 円/ha/年であった。</p>

<b>留意事項</b>	<p>・干潟を生活史の一時期に利用する魚介類は、集計した以外にも数多く知られている※1,4,6。それらの魚介類（例えばイシガレイ、マハゼ、スズキ等）については、漁獲高を生息・生育環境の提供サービスの経済価値として評価できる可能性がある。したがって、今回提示した評価額は、この生態系サービスの経済価値の一部である。</p>
-------------	--

[出典]

- ※1 小路淳（2008）. 仔稚魚成育場としての河口域高濁度水塊 山下洋，田中克（編）森川海のつながりと河口・沿岸域の生物生産. 星社厚生閣, pp.11-21
- ※2 内田和嘉，横尾俊博，河野博，加納光樹（2008）. 魚類は干潟域のタイドプールをどのように利用しているか?. うみ, 46(1) : 49-54
- ※3 和田恵次（2000）. 干潟の自然史—砂と泥に生きる動物たち. 京都大学学術出版会
- ※4 加納光樹，小池哲，河野博（2000）. 東京湾内湾の干潟域の魚類相とその多様性. 魚類学雑誌, 47(2) : 115-129
- ※5 農林水産省（2013）. 平成 23 年漁業生産額.
- ※6 竹垣毅（2009）. ムツゴロウとトビハゼ—愛すべき有明海の人気者 田北徹，山口敦子（編）干潟の海に生きる魚たち—有明海の豊かさと危機. 東海大学出版, pp.155-172

#### B-17. 遺伝的多様性の保全

<b>生態系サービスの内容</b>	<p>※生態系サービスの特定が困難。</p> <p>現時点では干潟が遺伝的多様性の保全にどのように貢献しているか明らかでないため、生態系サービスの特定が困難である。</p>
-------------------	--

文化的サービス

B-18. 自然景観の保全

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p><b>【多様な景観の創出】</b> 干潟が有する環境形成機能は、美しい海辺など多様な景観を創出している※1,2。</p> <p><b>【希少野生生物が生息する景観】</b> トビハゼなどの希少な野生生物を含む多くの野生生物が生息すること※3,4は、景観資源の提供につながっている。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※利用可能なデータがないため評価対象としない。</p> <p>このサービスには適切な代替材が存在しないため、その価値評価には仮想市場に基づく経済価値測定をする必要があるが、現在のところ自然景観保全のサービスだけを評価した事例が無いため、本年度の評価対象としない。</p>

[出典]

- ※1 和田恵次 (2000). 干潟の自然史—砂と泥に生きる動物たち. 京都大学学術出版会
- ※2 樋口広芳 (2006). 干潟の過去、現在、そして未来. 地球環境, 11(2) : 147-148
- ※3 浜口昌巳, 藤浪祐一郎, 山下洋 (2011). 河口・干潟域における漁業資源生産 小路淳, 堀正和, 山下洋 (編) 浅海域の生態系サービス—海の恵みと持続的利用. 恒星社厚生閣, pp.78-92
- ※4 竹垣毅 (2009). ムツゴロウとトビハゼ—愛すべき有明海の人気者 田北徹, 山口敦子 (編) 干潟の海に生きる魚たち—有明海の豊かさと危機. 東海大学出版, pp.155-172

B-19. レクリエーションや観光の場と機会

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p><b>【潮干狩り】</b> 干潟は高い生物生産機能や潮汐などにより多様な景観を形成する機能を持つ※1,2。このような干潟の環境はさまざまなレクリエーションの場として利用されており、潮干狩りや簾立が代表的である。</p> <p><b>【自然観察や散策など、観光利用の場】</b> 干潟は、自然観察（バードウォッチングなど）や散策など観光利用の場としても利用されている。</p>
------------------------	--

<p style="text-align: center;">評価方法</p>	<p>トラベルコスト法を用いることで、レクリエーションや観光の場としての干潟利用者が支出する金額から経済価値を算出することができる。たとえば潮干狩りの利用客や干潟に設置されたビジターセンターへの来場者に関する統計資料の利用が考えられる。</p> <p>今回は、既存文献で示された潮干狩りの利用コストから、この文化的サービスの経済価値を評価した。その結果、全国の干潟が有するレクリエーションや観光の場と機会の文化的サービスの経済価値は、少なくとも約44億8,000万円/年であった。</p> <p>〔潮干狩り〕</p> <p>大野と佐尾<sup>※3</sup>は、全国を対象に潮干狩りの利用コストの計測を行った。全国の交通センサスデータを基にトラベルコスト法により計算した、潮干狩り一回当たりのレクリエーション価値は2099円であった<sup>※3</sup>。この数値と年間の潮干狩り施設の利用客数データから</p> $\frac{(\text{潮干狩り一回のコスト}) \times (\text{利用客数})}{(\text{干潟面積})}$ <p>とすることで、年間の潮干狩り利用によるレクリエーションサービス価値の原単位は9万1200円/ha/年と計測された<sup>※3</sup>。</p> <p>全国の干潟が有するレクリエーションや観光の場と機会を提供することによる文化的サービスの経済価値は、今回評価対象とする全国の干潟面積が49,165haなので、</p> $49.165 \times 10^3 \times 91.2 \times 10^3 \cong 4.48 \times 10^9$ <p>より、約44億8,000万円/年と評価できる。</p> <p>〔自然観察や散策など、観光利用の場〕</p> <p>干潟に設置されたビジターセンターへの来場者数と来場に要する費用などを用いて、トラベルコスト法により経済価値を評価できる。現段階では利用可能なデータがないため、本年度の評価対象としない。</p>
<p style="text-align: center;">留意事項</p>	<p>干潟には潮干狩り以外にも、バードウォッチングなどのレクリエーションサービス利用が大きな経済効果を持つと考えられる<sup>※2</sup>。この部分については現段階では定量的に評価した研究事例がないため、今回の評価には含まれていない。干潟に設置されたビジターセンターへの来場者に関する統計資料などが整備されれば、これらの文化的サービスの経済価値を評価できる可能性がある。</p>

〔出典〕

- ※1 和田恵次 (2000). 干潟の自然史—砂と泥に生きる動物たち. 京都大学学術出版会
- ※2 市川市, 東邦大学東京湾生態系研究センター (2007). 干潟ウォッチングフィールドガイド. 誠文堂新光社
- ※3 大野栄治, 佐尾博志 (2008). CVMとTCMによる干潟の経済価値の計測. 環境システム研究論文集, 36: 333-341

## B-20. 文化、芸術、デザインへのインスピレーション

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p>【地域行事や祭事の開催、絵画や文芸などの創作】</p> <p>有明海のガタリンピックや盤洲干潟のぼん天立てなど、干潟を舞台とした地域行事や祭事などが各地で開催されている。また文化芸術作品にも干潟をモチーフとした創作が多くある※1。たとえば、富嶽三十六景の登戸浦では潮干狩りをする人々が描かれ※2、万葉集には難波潟や若の浦などが詠まれている※3。これらは、干潟から文化的サービスを楽しんでいる例である。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※評価する手法が確立されていないため、評価対象としない。</p> <p>地域行事や祭事などの開催による経済波及効果は地域に限られるため、全国での価値評価には適さない。特定の地域において干潟の持つ経済的価値を評価する場合には、このような経済波及効果も評価対象になりうる。</p> <p>絵画や文芸など創作物の価値は、市場で取引される場合の金額で評価することができる。しかしその金額は作家の知名度など、モチーフとなっている干潟の価値以外の要因が関係していると考えられる。それらを適切に区分して計量することは不可能である。</p> <p>現時点では該当する生態系サービスを定量的に評価する手法が確立されていないため、本年度の評価対象としない。</p>

〔出典〕

※1 原田知篤（2005）. 潮干狩り—その楽しみ方・貝の知識から俳句・歴史まで. 文葉社

※2 大久保純一（2005）. 千変万化に描く北斎の富嶽三十六景. 小学館

※3 佐佐木幸綱（2007）. 万葉集の「われ」. 角川学芸出版

## B-21. 神秘的体験

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p>※生態系サービスの特定が困難。</p> <p>現時点では、干潟が提供する神秘的体験が具体的には想定されず、該当する生態系サービスの特定が困難である。</p>
------------------------	---

B-22. 科学や教育に関する知識

<p>生態系サービスの 内容</p>	<p>【環境教育、自然科学研究の場】 干潟は多様な景観や生物多様性を題材として、環境学習や自然体験、自然科学研究が行われている。これらは干潟の文化的サービスを楽しむ例である。</p>
<p>評価方法</p>	<p>※評価する手法が確立されていないため、評価対象としない。</p> <p>地域のNPO団体などが干潟を活動の場として、さまざまな活動を展開している。団体の予算規模や各種活動に要している経費、受け取っている助成金などの額から、その経済活動の規模を推定することができる。しかし、全国で活動している団体を網羅的に把握して集計することは難しい。また、活動内容が多岐にわたる場合には、科学教育に関する部分だけを切り分けて評価することも困難である。</p> <p>大学などの研究機関に所属する研究者が干潟を研究のフィールドとして利用している。研究者の人数とその研究室の規模が把握できれば、運営費などの数値を用いてその経済活動の規模を推定することができる。しかし、現段階ではこれらを網羅的に把握し集計することは困難である。</p>

## 7. 湿地の経済価値評価検討会の開催

湿地の生態系サービスが有する経済価値の評価の試行を行なうにあたり、専門的見地から助言及び指導を受けることを目的に、委員5名で構成する「湿地の経済価値評価検討会」を平成25年度に3回開催した。委員の構成及び各回の主な検討議題を下記に示した。

### 湿地の経済価値評価検討会 委員名簿（50音順、敬称略）

委員名	所属・役職	専門分野等
金谷 弦	独立行政法人 国立環境研究所 地域環境研究センター 研究員	海洋生態学、生物地球化学
栗山 浩一	京都大学農学研究科 教授	環境経済
中村 太士 ※座長	北海道大学 農学研究院 教授	生態系管理学、河川生態学、景観生態学、森林科学
山形 与志樹	独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター 主席研究員	地球温暖化、陸域生態系リモートセンシング、土地利用モデル
吉田 謙太郎	長崎大学 環境科学部 教授	環境経済

### 検討会の開催状況（3回開催）

開催日時	開催場所	議題
2013年11月25日（月） 午後1:00～午後4:00	航空会館 B101 会議室 （東京都港区）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検討会の目的・位置づけについて</li> <li>・湿地の経済価値評価について</li> <li>・各委員からの情報提供</li> <li>・CVMによる湿地の経済価値評価（案）</li> <li>・今後の予定について</li> </ul>
2013年12月17日（火） 午前10:00～午後12:30	航空会館 801 会議室 （東京都港区）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿地の経済価値評価について</li> <li>・CVMによる湿地の経済価値評価（案）</li> </ul>
2014年3月11日（火） 午前10:00～午後12:30	航空会館 603 会議室 （東京都港区）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿地の経済価値評価について</li> <li>・CVMによる干潟の経済価値評価の結果について</li> </ul>