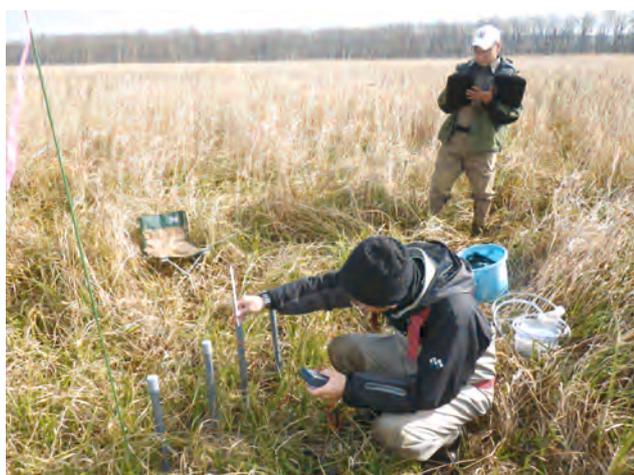


# エコるる 北海道

Ecology of Hokkaido

環境科学研究センターニュース 第55号 2019

## 特集 湿地の機能を活かす ー未利用農地のグリーンインフラ機能ー



未利用農地における水位観測の様子



増水により股下まで冠水した未利用農地



釧路湿原周辺の未利用農地(ヨシなどの湿生植物が繁茂している)

# 特集

## 湿地の機能を活かす

### —未利用農地のグリーンインフラ機能—

#### ■はじめに■

北海道は湿地の宝庫といわれています。湿地に棲む多種多様な動植物や独特の景観は、そこを訪れる人々を魅了し、北海道の重要な観光資源のひとつになっています。また、湿地は気候の調整や洪水の緩和、水質の浄化などを通して、私たちの生活環境や産業基盤の維持にも貢献しています。

当センターでは現在、特に水質浄化機能に着目して湿地の機能を科学的に解明し、その機能を地域づくりに活かすための研究を進めています。

#### ■湿地にはどういった機能があるのか■

世界自然保護基金(WWF)は、湿地の機能を表1の4種類に整理しています。すなわち 1) 栄養塩の循環や地下水の涵養などの「調整機能」、2) 人間活動のための空間や野生生物の生息場所の提供などの「担体機能」、3) 食料や水、原材料の生産などの「生産機能」、4) 研究・教育や文化遺産としての役割などの「情報機能」です。

表1 湿地の機能 (文献1をもとに作成)

| 調整機能   | 生産機能   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 栄養塩や廃棄物の蓄積・循環</li> <li>◆ 地下水の涵養・流出</li> <li>◆ 洪水制御、流量調整</li> <li>◆ 気候安定化、炭素隔離 など</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 水、食料、木質燃料の生産</li> <li>◆ 医薬資源、遺伝資源の生産</li> <li>◆ 建造物や工業製品の原材料の生産 など</li> </ul> |
| 担体機能   | 情報機能   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 居住、農業、エネルギー生産、輸送、観光・レクリエーションのための空間の提供</li> <li>◆ 野生生物の生息地 など</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 研究や教育への貢献</li> <li>◆ 科学的、審美的、精神的な情報の提供</li> <li>◆ 文化遺産としての役割 など</li> </ul>    |

これら機能の一部は金銭的に取り引きされることが無いため、私たちはその価値をあまり意識することはありません。湿地の価値を分かりやすく理解するため、環境省は平成25年度に国内の湿地のうち湿原と干潟が有する経済的な価値の評価を行いました。国内の湿原が年間に生み出すサービスは、調整機能に着目すると、気候調整(二酸化炭素の吸収)で約31億円、気候調整(炭素蓄積)で約986~1,418億円、水量調整で約645億円、水質浄化(窒素の吸収)で約3,779億円と見積もられています(表2)。

湿地の人為的な開発や改変はこれら機能の低下あるいは損失につながる可能性があることから、今ある湿地を保全したり、劣化した湿地の機能を修復するなどして湿地の機能を賢く利用することは経済的に見てもメリットがあると言えます。

表2 湿原の生態系サービスの経済価値

(文献2をもとに作成)

| 生態系サービス                    | 評価額(／年)      |
|----------------------------|--------------|
| ◆ 気候調整(CO <sub>2</sub> 吸収) | 約31億円        |
| ◆ 気候調整(炭素蓄積)               | 約986~1,418億円 |
| ◆ 水量調整                     | 約645億円       |
| ◆ 水質浄化(窒素の吸収)              | 約3,779億円     |

#### ■グリーンインフラとしての活用■

湿地に限らず、自然がもつ機能を地域づくりに活かそうとする概念として、近年、グリーンインフラストラクチャー(以下「グリーンインフラ」という。)が注目されています。インフラという洪水を制御するダムや堤防、汚濁した水質を浄化する下水処理場など人工的な構造物や施設を思い浮かべると思います。

こうした社会資本の整備、特に防災・減災や地域振興、環境保全などの分野に自然が持つ機能を積極的に活用しようとするのがグリーンインフラの考え方で(図1)。

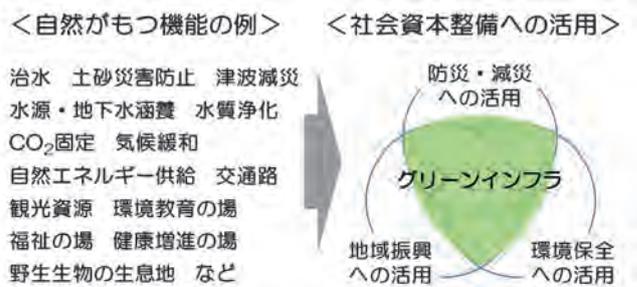


図1 グリーンインフラの概念

(文献3・4を参考に作成)

人工構造物による既存のインフラはどちらかというのと単一機能の発揮に重点を置いているのに対して、グリーンインフラは多機能性を重視し、ひとつの施設で様々な便益をもたらすのが特徴です。

また、自然にあるものを使うという点で、比較的低コストで持続的に利用できることが期待されます。

ここでは特に湿地の機能に着目していますが、森林、農地、河川、海岸、都市緑地など様々な空間がグリーンインフラとしての活用可能性を秘めています。

## ■未利用農地の有効活用を考える■

私たちが調査を行っている北海道東部の釧路川流域では、1960年代から都市開発・農地開発が進み、釧路湿原の面積が減少したほか、湿原内へ多くの土砂や栄養塩が流入し、ハンノキ林の拡大や湖沼の富栄養化など質的にも急速に変化してきました（文献5）。湿原生態系の保全・再生に向けて、流域から湿原へ流入する汚濁負荷の軽減が求められています。

一方、近年では湿原や河川の近くで、排水不良によって耕作が困難となり、利用時期が限られる、あるいは全く利用されていない農地（ここでは「未利用農地」と呼ぶ）が顕在化してきました（表紙写真）。未利用農地の発生は農業経営を圧迫するだけでなく、エゾシカ等の野生鳥獣の侵入や農村景観の悪化など様々な弊害をもたらすと考えられています。

このため、未利用農地の有効活用が課題となっています。

これら未利用農地は元々湿原を開墾して作られた場所に多く見られ、場所によっては再び湿原に戻りつつあることから、湿原が本来もっている機能を発揮できる可能性があります。そこで私たちは、これら未利用農地を釧路湿原への負荷を軽減する「緩衝帯」として捉え、水質浄化などの多面的機能を備えたグリーンインフラとして活用できないか、国立環境研究所と共同で研究を始めました（図2）。

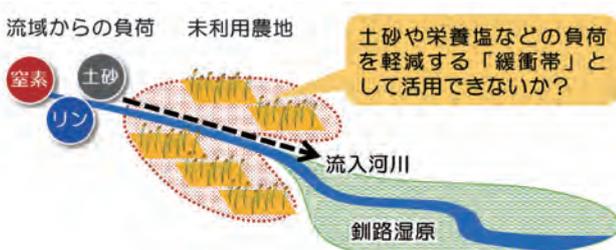


図2 釧路湿原と未利用農地の位置関係

## ■未利用農地はどこに・どれくらいあるのか■

活用可能性を検討する上で、まずは未利用農地の発生状況を広いエリアで把握する必要があります。

そこで私たちは、衛星画像を用いて未利用農地の発生場所を把握する方法を検討しました。

地表面の光の反射度合いの違いを利用して、農地を「未利用農地」「草地」「耕作地」「樹林化地」の4種類に分類する方法を構築しました（文献6）。

この方法を用いて釧路川流域全体で未利用農地の発生場所を推定したところ、未利用農地は流域全体に

分布しており、特に山際の傾斜地や湿原周辺部の低平地に多いことが分かりました（図3）。釧路湿原の流入河川沿いは未利用農地が発生しやすいことが今回の解析からも確認することができました。

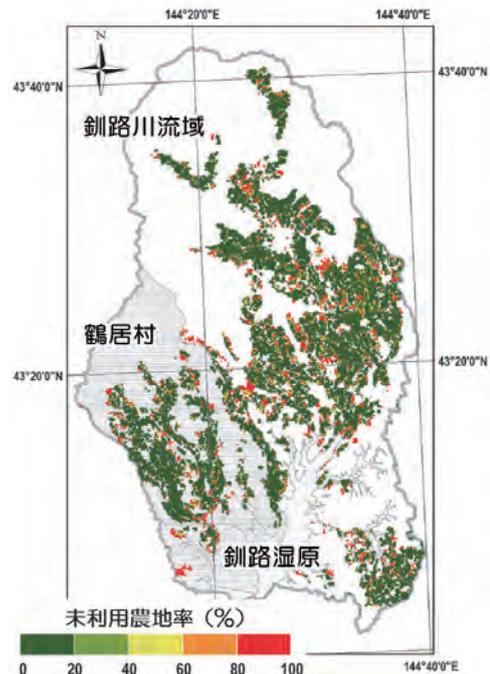


図3 釧路川流域における未利用農地率の分布  
（赤色ほど未利用農地が多いことを示している。）

（文献6の図9を許可を得て転載。）

## ■水と栄養塩の動きを把握する■

未利用農地の水質浄化機能を明らかにするために、2015～2017年に釧路川の支流である雪裡川に隣接した未利用農地で観測を行いました。

排水路に囲まれた一区画の圃場を試験区として、試験区を出入りする水の量を推定しました。

さらに水によって移動する物質として、ここでは富栄養化の原因物質である「窒素」と「リン」に着目して、これらの移動量の推定も試みました。

観測の結果、試験区の水深は大雨による増水で最大90cmほどに達し、試験区全域が冠水することが分かりました（表紙右上写真）。増水時には排水路を逆流して試験区内に濁水が流れ込んでおり、雪裡川本川の増水の影響を受けていることが示唆されました。

河川増水時には地表流とともに窒素やリンが試験区内に流入しますが、平水時には試験区から外部への流出が見られることから、水質浄化機能を明らかにするためには、流入と流出の差し引きを見る必要があります。これについては現在計算中ですが、今回の観測から、大雨による河川の増水が未利用農地の栄養塩

の動きに大きく関わっていることが明らかになりました(図4)。

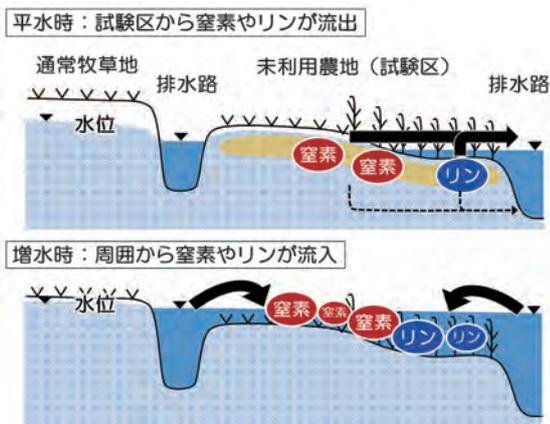


図4 未利用農地における窒素とリンの移動

### ■おわりに■

今回、自然が持つ様々な機能を社会資本整備に活かすグリーンインフラの考え方について、またその一例として、未利用農地の緩衝帯としての活用可能性について研究の一端をご紹介しました。

既存インフラの老朽化と厳しい財政状況のもと、国土整備のために従来型のインフラ整備だけを行うことは難しい状況にあるといわれています(文献3)。

自然が持つ機能を見直し積極的に活用を図っていくことが、持続可能な社会の形成に向けて今後増々求められていくかもしれません。

※本研究はJSPS科研費15K07816「グリーンインフラの利用による汚濁負荷削減を目的とした耕作放棄地の再生システム」の助成を受け実施しました。

### 【引用文献】

- 1) Schuyt *et al.* (2004) The Economic Values of the World's Wetlands, WWF.
- 2) 環境省 (2014) 湿地が有する生態系サービスの経済価値評価。 <<http://www.env.go.jp/press/files/jp/24504.pdf>>
- 3) 岩浅ら (2017) 人口減少・成熟社会におけるグリーンインフラストラクチャーの社会的ポテンシャル, 日本生態学会誌, 67, 239-245.
- 4) 国土交通省 (2017) グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～。 <<http://www.mlit.go.jp/common/001179745.pdf>>
- 5) 釧路湿原自然再生協議会 (2015) 釧路湿原自然再生全体構想～未来のこどもたちのために～。
- 6) 佐久間ら (2017) Landsat 8 OLI地表面反射率プロダクトを用いた釧路川流域における未利用農地分布図の作成, 日本リモートセンシング学会誌, 37, 421-433.

(環境保全部 木塚 俊和)

## トピックス

### ■表彰■

#### 環境省水・大気環境局長表彰(大気環境保全活動功労者表彰)

環境・地質研究本部 企画調整部 野口泉企画課長は、平成30年12月に環境省水・大気環境局長表彰(大気環境保全活動功労者表彰)を受賞しました。

大気環境の研究業務(特に酸性雨など)に従事し、これまで国等の委員会、全国環境研協議会部会や大気環境学会理事などを歴任したほか「フィルターパック法による亜硝酸ガス濃度の測定」に関する研究で大気環境学会の論文賞を受賞しており、これらに対する功績が認められたものです。

#### 全国環境研協議会会長表彰

環境科学研究センター 環境保全部 秋山雅行研究主幹は、平成31年2月に東京都で開催された全国環境研協議会総会において会長表彰を受賞しました。

北海道におけるPM<sub>2.5</sub>や黄砂、光化学オキシダント、二酸化硫黄、窒素酸化物などに関する高濃度発生要因解明などの調査研究や悪臭に関する測定法の検討などに精力的に取り組んでおり、これらに対する功績が認められたものです。

### ■お知らせ■

#### 技術支援・共同研究・依頼試験・設備使用について

当センターでは、センターが持つ知識・技術・ノウハウを活用した技術支援・共同研究・依頼試験等を行っています。

相談を希望される方は、環境・地質研究本部 企画調整部 企画課までご連絡下さい。

詳細は当センターのホームページをご覧ください。  
<http://www.hro.or.jp/list/environmental/research/ies/support/index.html>

\*\*\*お問い合わせは\*\*\*

〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目  
地方独立行政法人北海道立総合研究機構  
環境・地質研究本部 企画調整部企画課  
TEL 011-747-3521 FAX 011-747-3254  
E-mail [ies@hro.or.jp](mailto:ies@hro.or.jp)

平成31年2月  
センターニュース編集委員会