

## えりも町百人浜緑化事業地の二酸化炭素固定機能

河田 幸 視 1)

## 要旨

本稿は、えりも国有林治山事業対象地のうちの163.15haにおける樹木の二酸化炭素固定量を、日高南部森林管理署「日高森林計画区 第四次国有林野施業実施計画森林調査簿」のデータをもとに試算したものであり、二酸化炭素の固定量は15340トンと推定された。この量は、一般家庭の年間平均排出量4758kgで割ると、3224戸分である。また、森林調査簿で樹種構成を確認すると、近年はクロマツに加えて、カシワ、ハンノキの面積が高まり、その他にもカンバ、トドマツ、ヤチダモなども見られ、多様な樹種が育ちつつあることが伺われた。

## 1. はじめに

えりも岬とその近隣は、植樹による自然回復の結果、魚介類の水揚量が大幅に改善したことでよく知られている。えりも岬の風の館の駐車場には、このことを説明するボードが設置されている。また、この事実は、いくつかの文献でも取り上げられている（例えば、'92 緑と魚のフェスティバル実行委員会、1992；松永、1993）。

他方で近年は、地球温暖化の深刻化が懸念される中で、森林による二酸化炭素の固定機能に対する関心が高まっていると考えられる。二酸化炭素の固定を扱った最近の研究の多くが指摘するように、京都議定書では森林が二酸化炭素の吸収源として認められている。そうした中で、本稿の目的は、えりも町百人浜の緑化事業地における治山事業の対象地（以下適宜、治山事業の対象地とする）の樹木による二酸化炭素の固定量を推定することである。

二酸化炭素の固定についての研究は既に数多く

出されており、ここではその詳細は割愛したい。えりも岬からみて身近な先行研究を1例だけみておくと、十勝における森林の二酸化炭素固定機能を計測した先行研究として、辻（2009）がある。この研究は、芽室町において2003年に実施された耕地防風林のデータおよび2007-2008年に実施された樹高、樹齢、直径調査に基づいて、芽室町内のカラマツ防風林の炭素貯蔵量を46620t-Cと推定したものである。

えりも岬の場合、強風地での海岸林であるため、成長はよくないと推察され（福地、1994）、その結果、二酸化炭素の固定量も同様の面積と樹齢の森林と比較して少ないと予想される。しかし、たとえそうであったとしても、えりも岬の海岸林が、従来指摘されてきた自然回復と魚介類の水揚量の回復のみならず、二酸化炭素の固定でも貢献をしていることを指摘し、その効果を確認しておいてもよいであろう。

## 2. 調査対象地の概要

えりも岬は、かつては落葉広葉樹の天然林に恵まれ、昆布漁が盛んな場所であった（埼玉大学、2009；環境省、unknown）。しかし、明治時代になると、入植によって人が増加し、開拓や牧場開発、生活のための薪炭の採集の強度が高まった結果、えりも岬から百人浜や庶野にいたる10kmは禿山となった（稲本、2003、p. 26；川嶋、2012、p. 9）。明治13年から3年に亘りイナゴの大発生が起り、これが森林状態の悪化に拍車をかけた（稲本、2003、p. 26；埼玉大学、2009）。さらに、稲本（2003、p. 28）は、国鉄がえりもまで延びず、かつ、自動車の導入が他の地域よりも大幅に遅かったために、燃料革命が遅れ、そのこともえりも

1) 帯広畜産大学畜産衛生学研究部門 〒080-8555 北海道帯広市稲田町西2線1-1 ykawata@obihiro.ac.jp

岬近隣の森林荒廃につながったと指摘している。その結果、昭和初期には、えりも岬周辺は裸地となり、「えりも砂漠」と呼ばれるほどの状況に至った（環境省、unknown）。「ほおかむりをし、目だけをだしてあるいていた人びとは、砂食い民といわれた」という（本木、2003、p. 7）。

森林の大量伐採は、北海道では必ずしも珍しいことではなかったが、えりも岬において、これほど状況が悪化したのは「強風」のためである（埼玉大学、2009）。この地域は、日高山脈からの「だし風」と海からの「やませ」がぶつかる場所であり、最大風速が 10m/秒を超える日が、年間 270 日以上になる（本木、2003、p. 7；川嶋、2012、p. 6；環境省、unknown）。

強風によって、まず、栄養分に富んだ表土は吹き飛ばされた（埼玉大学、2009；環境省、unknown）。えりも岬周辺の土壌は酸性の赤土であり、これが大量に沿岸 10km まで流出して海は真っ赤に染まったといわれており、その結果、海的环境は大きく変化して回遊魚が来遊しなくなったり、昆布が根腐れを起し、漁業で生計を立てていた人々の生活は大幅に悪化した（稲本、2003、p. 30；埼玉大学、2009；環境省、unknown）。

こうした中で、昭和 15 年から森を取り戻そうとする行動が起こり、昭和 25 年には襟裳青年団による牧草植え付けが始められ、昭和 28 年 4 月 1 日には旧北海道営林局が旧浦河営林署（現：北海道森林管理局日高南部森林管理署）に『えりも治山事業所』を開設し、国有地において海岸林の造成をおこなう国有林事業として「はげ山復旧事業」（現：襟裳岬海岸防災林造成事業）を開始した（稲本、2003、p. 32；川嶋、2012、p. 10；環境省、unknown）。

その結果、昭和 42～45 年頃には、当初の計画地とされた 192ha の草本緑化がなされ、えりも砂漠は草原となった（稲本、2003、p. 32；埼玉大学、2009；環境省、unknown）。昭和 50 年代には、「えりも岬から百人浜にかけての海が青さを取り戻し」（川嶋、2012、p. 21）た。海底にはいぜんと

して流入した砂や泥が堆積していたが、幸い昭和 55 年 2 月には、オホーツク海から流れ出してきた流氷によって海底の堆積物が除去された（川嶋、2012、p. 21）。こうした過程を経て、えりも岬周辺での魚介類の水揚量は大幅に改善するとともに、昆布などの品質も大幅に向上し、近年はウニの養殖事業もおこなわれている（環境省、unknown）。

「襟裳岬周辺の草地及び森林は、1981 年に日高山脈襟裳国定公園の特別地域に指定されており、農林業等の直接的な自然資源利用は規制されている」（環境省、unknown）。

昭和 45 年までに草本緑化がなされた約 192ha のうち、190ha は平成 23 年度末までに木本緑化がなされている（以上、北海道森林管理局日高南部森林管理署、2012a、pp. 1-2）。

### 3. 分析方法

使用したデータは、北海道森林管理局日高南部森林管理署（2012b）「日高森林計画区 第四次国有林野施業実施計画森林調査簿」（以下、森林調査簿）の中の、林班 3219～3221 のものである。総面積約 421ha のうち、林地に分類された 410.99ha から、林況が「未立」に分類されている小班を除くと 191.39ha であり、さらに「ha 当たり材積」が不明な部分（森林調査簿に記載がないもの）を除くと、163.15ha となる。分析では、「面積」および「ha 当たり材積」がわかり、幹材積の計算が可能な 163.15ha を対象とした。なお、「ha 当たり材積」が不明な小班の林齢は全て 9 歳以下であった。

二酸化炭素固定量の測定では、その時点までの累積固定量を計測する方法と、1 年間の固定量を計算する方法がある（柳井・市村、2005；市村・深川・黒澤、2005）。以下では累積固定量を計測する。二酸化炭素の固定量は、主として田中（2007）の簡便法に依拠して、次のように計算した。

幹材積 (m<sup>3</sup>) = 林地の面積 (ha) × ha 当たり材積 (m<sup>3</sup>)  
 乾重量 (幹のみ) (ton) = 0.32 × 幹材積 (m<sup>3</sup>)  
 乾重量 (幹+葉・枝・根) (ton) = 1.6 × 乾重量 (幹のみ)  
 炭素重量 (ton) = 0.5 × 乾重量 (幹+葉・枝・根) (ton)  
 二酸化炭素固定量 (ton) = 44/12 × 炭素重量 (ton)

ここで、まず、幹材積を計算するために用いた「林地の面積」および「ha 当たり材積」は、森林調査簿に記載されたデータを用いた。乾重量の計算に用いた 1.6 は、拡大係数である。炭素重量の計算に用いた 0.5 は、三浦・西田 (1933) に基づくものであり、一般的に用いられる値である。さらに、二酸化炭素と酸素の分子量の比である 44/12 を乗じることで二酸化炭素の固定量を得ることができる (松江ほか、2009、p. 322)。

#### 4. 結果と考察

幹材積の計算が可能な 163.15ha の二酸化炭素固定量を上の式に当てはめて計算すると、15340t となった。全国地球温暖化防止活動推進センター (2012) によると、2010 年における日本の家庭からの二酸化炭素の排出量は 4758kg/戸であった。このため、治山事業対象地における樹木のこれまでの二酸化炭素の固定量は、一般家庭 3224 戸 (=15340t ÷ 4758kg/戸 × 1000) の 1 年間の二酸化炭素排出分をカバーする計算となる。

上記の推定に基づくと、えりも岬におけるこれまでの二酸化炭素の固定量は 15340t である。これは必ずしも大きな値とはいえないであろう。それには既に示唆したように 2 つの理由があり、第一に、強風日が多い過酷な地域の海岸林のため、生長が遅いということが指摘できる。第二に、林地に分類された 410.99ha のうち、固定量推定のための条件が揃った 163.15ha だけを対象としているためである。若齢林の一部は計算に含まれていない。

次に、樹種の構成についてみてみたい。小班ごとの面積と林種ごとの面積歩合から、クロマツ 124.1ha、カシワ 33.2ha、ハンノキ 9.5ha、他広

葉樹 7.8ha、カンバ 1.6ha、トドマツ 0.8ha、ヤチダモ 0.6ha、イタヤ 0.2ha、アカエゾ 0.1ha、アカマツ 0.03ha、ミズナラ 0.01ha、カツラ 0.01ha となった。近年、樹種の多様化が進みつつあることが伺われる。

稲本 (2003、p. 26) によると、「縄文時代のえりも岬は、カシワやミズナラ、ハルニレなどの落葉広葉樹の原生林が全体をおおっていた」。本木 (2003、p. 4) も、潜在植生として、カシワとミズナラを指摘している。森林が定着してきた近年では、こうした潜在植生を含めた多様な樹種を育てる試みが始められている。川嶋 (2012、p. 27) によれば「クロマツの木々の間を 50 メートルあけ、風で飛んでくる木の種を増やす試み」がなされており、「トドマツやシラカバ、カンバ、カシワ、ハンノキなども植えて、アオダモやヤナギの自然樹」が育成されている。稲本 (2003、p. 92) も、近隣にある樹種であるハンノキやイタカエデ、アオダモ、カシワが植えられていることを報告している。

森林調査簿では、クロマツ、カシワ、ハンノキ、ミズナラ、カツラ、イタヤ、トドマツ、アカエゾ、カンバ、アカマツ、ヤチダモ、その他の広葉樹があげられている。比較してみると、森林調査簿に記載があるが、上記文献では言及されていない樹種がみられ、えりも国有林治山事業における樹種の多様性が高まってきていることが伺われる。

#### 5. おわりに

私たちがこれまでに破壊してきた自然が主に立地するのは、古代文明が栄えた場所のように肥沃な場所であったり、えりも岬のように一度破壊すると回復が容易ではない脆弱な場所であったと思われる。本稿の結果から再確認されることは、第一に、そうした場所において破壊された自然を取り戻すことの難しさであろう。第二に、私たちがもたらす影響の大きさである。えりも岬ほどの努力をしてなお、一般家庭 3224 戸分の 1 年間の二酸化炭素排出分しかカバーされない。私たちの生

活に占める化石燃料の比重の大きさを考えると、植樹による二酸化炭素の固定という対策が、時として大きな困難を抱えるものであることが痛感される。とはいえ、全国的な電力不足の中で直面する猛暑を考えると、ささやかであっても植樹を進めることは、化石燃料利用量の削減と気候調整の両方に資するとともに、美しい景観を取り戻す礎となるであろう。えりも岬における自然回復は、樹種の多様化というアドバンストな段階へと既に移行しつつあるといえる。残存する未立地にも成功裡に植樹がなされるとともに、既存林地の樹種の多様性がさらに高まり、耐性の高い森林が広がることを期待したい。

### 謝辞

本稿で用いたデータの入手にあたっては、北海道森林管理局日高南部森林管理署の平井英朗様、柏村智明様にご尽力賜りました。また、えりも町郷土資料館・水産の館の中岡利泰様には、本稿の編集の段階で大変お世話になりました。ここに記して感謝申し上げます。

### 文献

'92 緑と魚のフェスティバル実行委員会 (1992) 「'92 緑と魚のフェスティバル」 報告書。  
北海道森林管理局日高南部森林管理署 (2012a) 「えりも国有林治山事業の概要」 [http://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/tisan/hoanrin\\_tisan/pdf/erimo.pdf](http://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/tisan/hoanrin_tisan/pdf/erimo.pdf) (2012年10月10日閲覧)  
北海道森林管理局日高南部森林管理署 (2012b) 「日高森林計画区 第四次国有林野施業実施計画 森林調査簿」(平成22年3月31日作成)。  
福地稔 (1994) 「クロマツ海岸林の密度管理を考える」『光珠内季報』No. 94: 11-13。  
市村恒士・深川隆道・黒澤和隆 (2005) 「積雪寒冷地における戸建て住宅地の樹木分布特性と二酸化炭素固定効果に関する研究」『寒冷技術論文・報告集』21: 332-339。  
稲本正 (2003) 『えりもの春一木を植えた漁師た

ち50年の闘い』小学館。  
環境省 (unknown) 「日本・北海道襟裳岬における防砂及び漁業資源回復のためのクロマツ植林」『自然資源の持続可能な利用・管理に関する手法例集』 [http://www.env.go.jp/nature/satoyama/syuhourei/pdf/ejj\\_5.pdf](http://www.env.go.jp/nature/satoyama/syuhourei/pdf/ejj_5.pdf) (2012年10月10日閲覧)  
川嶋康男 (2012) 『えりも砂漠を昆布の森に: 森が育てる豊かな海』絵本塾出版。  
松江正彦・長濱庸介・飯塚康雄・村田みゆき・藤原宣夫 (2009) 「日本における都市樹木のCO<sub>2</sub>固定量算定式」『日本緑化工学会誌』35(2): 318-324。  
松永勝彦 (1993) 『森が消えれば海も死ぬ』講談社。  
三浦伊八郎・西田屹二 (1933) 『木材科学』丸善出版。  
本木洋子 (2003) 『よみがえれ、えりもの森』新日本出版社。  
埼玉大学 (2009) 「森林の機能\_水源のかん養\_」。 <http://park.saitama-u.ac.jp/~zengaku/kankyo/09Kankyo.pdf> (2012年10月10日閲覧)  
田中和博 (2007) 「森林による二酸化炭素の吸収と固定」『学術の動向』12(7): 20-22。  
辻修 (2009) 「十勝地方における耕地防風林のCO<sub>2</sub>削減効果に関する研究」『平成20年度帯広畜産大学後援会報告』(37): 8-10。  
柳井重人・市村恒士 (2005) 「都市公園における樹木の二酸化炭素固定効果の推定に係わる課題」『都市緑化技術』No.56: 32-39。  
全国地球温暖化防止活動推進センター (2012) 「家庭からの二酸化炭素排出量」。 [http://www.jccca.org/chart/chart04\\_06.html](http://www.jccca.org/chart/chart04_06.html) (2012年11月10日閲覧)