

2016年1月寒波によってダメージを受けた特別天然記念物 「喜入のリュウキュウコウガイ産地」のマングローブ

寺田 仁志

Damage to mangroves by the cold wave in Jan.2016, the special natural monument of the habitat of "RYUKYUKOUGAI in Kiire"

Jinshi TERADA

はじめに

リュウキュウコウガイともいわれるメヒルギはマングローブの中で低温耐性が強く、東アジアでは最も北部まで分布する。植栽では伊豆半島の静岡県青野川河口のメヒルギ林がよく育っている。

大正10年に国の天然記念物に指定され、昭和27年には特別天然記念物として指定された鹿児島市喜入町生見海岸にある「喜入のリュウキュウコウガイ産地」は自生の北限地といわれている。また、南さつま市大浦町大浦川にもメヒルギ群落があるが、かつて河川改修で種子島からの個体と混ぜて移植したとされている。

喜入の群落については、天然記念物指定時に記載された内務省の天然記念物調査報告（中野，1925）によると、「慶長14（1609）年5月、島津氏の琉球出兵に従軍した喜入の領主肝付兼篤氏が沖縄から持ち帰り移植したものが成長したという言い伝えがある事は承知しているが、生育箇所が3カ所有り、北限の群落でかつ自然状態の群落ということで非常に貴重で価値があり、保護すべきものである」と述べている。

このメヒルギ群落が2016年1月24日～26日の記録的な寒波で大打撃を被った。凍害によってほとんどすべての個体の葉は変色し、全滅したようにも見えた。ところが、その後、同年末には低茎の群落が形成され産地は現在回復傾向にある。

北限とされるマングローブの植物群が、どの程度ダメージを受け、どのような手立てを行い、群落が回復しつつあるかについて報告する。

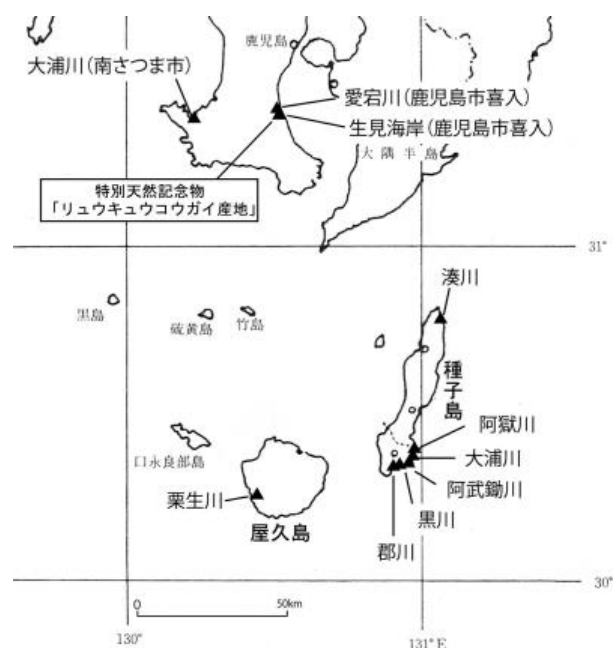


図1 メヒルギ自生北限地帯位置図

1 調査地概要

天然記念物指定地は北緯19度21分20秒の生見海岸（図1）にあり、南北に延びる国道226号線と砂浜に囲まれた7,620㎡の小区画である。指定地の中央を小河川が流れ、駐車場を挟んで北側と南側にメヒルギの生育地はある。指定地の沖に離岸堤が近年設置されたため、潮流が変化し陸地側に砂が堆積した。これにより、直に海に面している北側指定地に砂が侵入して、メヒルギの根の上にも堆積し生育地は乾燥化した。そこで、生育環境回復させるため、土砂除去等の作業を2014年より計画的に実施してきた。

2 寒波の概要について

寒波の概要については鹿児島地方気象台ホームページの災害時気象資料から抜粋する。

(1) 気象状況

1月23日から25日にかけて強い冬型の気圧配置となり、上空約1500メートルでは九州南部に氷点下約12度、奄美地方に氷点下約7度の寒気が流れ込んだ。このため、海上を中心に北西の風が非常に強くなると共に、薩摩地方を中心に大雪となり、24日には奄美市名瀬で115年ぶりに降雪、沖永良部では観測開始以来初めてのみぞれを観測した。また、24日から25日朝にかけて厳しい冷え込みとなり、県内各地で記録的な低温となった(表1)。

(2) 雪の状況

24日から25日にかけて、鹿児島県各地で大雪となり、伊佐市大口(委託観測所)で24日13時に27cm、霧島市溝辺で24日21時に15cm、鹿児島市气象台で24日24時に14cmの積雪を観測した。(図5)

(3) 風の状況

北西の風が強まり、種子島で最大風速20.5m/s、最大瞬間風速29.4m/s、沖永良部で最大風速19.7m/s、最大瞬間風速26.2m/sを観測した。(図4)

(4) 低温の状況

25日伊佐市大口で氷点下15.2度の最低気温を観測するなど、24日から25日にかけて県内19の観測点で日最低気温の極値(1位の値)を更新した(表1)。

3 初期の状況

鹿児島市教育委員会では住民からのリュウキュウコウガイに異変が起きているとの通報を受け、2016年2月21日市文化財担当者と文化庁非常勤調査員とで被害状況の把握のため現地観察を行った(図2)。

(1) 観察結果

- ・川を挟んで指定地の北側、南側とも全域にわたって落葉し林冠に葉のついている個体は皆無に近い。
- ・北側の被害が甚大で小規模な株ほど落葉し、葉のない個体が多い。密生していたところでは小株の中に葉のついているものもある。
- ・北側では道路側に上部は枯れているが高さが1.5m以下のところに葉が多くついた個体がある。
- ・北側で株が水に浸かっているところでは小株でも葉があるものもある。
- ・北側指定地で土砂除去を未実施のかつて移植された

小低木は、葉が付いているものもある。土砂除去が行われたところでは被害が大きい。

- ・南側では駐車場中央部に接する位置に10株ほど列状にまとまって4mほどの高さの健全な株がある。

- ・上記個体を除き南側部分においても樹冠の葉はすべて落ちていた。

- ・池側と道路側を比較すると、明らかに道路側に葉の残りが多い。葉は林冠にはついていないが、樹高1.8m程度のところから下側に葉付きのよいものがある。道路側の個体は池側に比較して樹高も高く、冷気が下まで到達しなかったことも考えられる。

- ・池側は樹高が低い個体が多いということもあるがほとんど葉がついていない。一株に数枚葉がついていればよいほうである。

- ・指定地でない愛宕川のメヒルギも影響のない個体(樹冠に葉が残っている)は皆無である。海側は樹高が低いこともあり、内陸側に向かって徐々に緑が増えだす。特に、堤防沿いにある高木の個体は、葉の残りが中央部と比較してよい。

(2) 初期の判断

- ・今回は平成28年1月24～25日に起こった低温のため、熱帯性の植物であるメヒルギが冷却され枯死あるいは一部枯損を起こしたものである。

- ・南側指定地の池周辺で被害が大きかったのは、地形的に周辺が高くなって風が弱く、冷却塊が滞留して低木に影響したことが推察される。風通しのよい道路側、海側では潮風による若干の緩和があったため、緑の残りもわずかにあったものと考えられる。

- ・枯死量は現在のところ不明。葉の付着していない高さ2m前後の個体を切除してみると先端は褐変し枯損している。先端から50cm前後のところでも同様の枝があったり、一部に緑色部が残り生存していると思われるものもあった。この株が生存できるか否かは、今後の経過を見ないことには不明である。

- ・喜入のリュウキュウコウガイ産地の歴史から考えると、少なくとも400年以上この地で群落をつくっており、このような霜害は過去にも起こり、回復してきたものと推定される。今回、地上部は壊滅的な状況であるが地下部は生存個体が残っており、今後回復するものと推察される。

(3) 初期の対応

ア 経過観察後再生のための対応を検討

- ・再生できるかどうかは春になり芽吹きがあつて初め

表1 2016年1月鹿児島県内33観測地点での低温記録（鹿児島気象台，2016）

地点番号	地点名	第1位	第2位	第3位	第4位	第5位	地点番号	地点名	第1位	第2位	第3位	第4位	第5位
88061	阿久根	-4.5	-4.1	-3.7	-3.6	-3.2	88736	中之島	-1.3	-1.1	-0.2	-0.1	0.0
88081	大口	-15.2	-10.2	-9.8	-9.5	-9.1	88821	笠利	3.7	4.4	4.7	5.0	5.1
88107	さつま柏原	-10.8	-7.7	-7.5	-7.4	-6.8	88836	名瀬	4.4	4.9	5.4	5.6	5.7
88131	中嶺	-1.5	-1.3	-1.1	-0.7	-0.6	88851	喜界島	4.8	5.0	5.1	5.6	5.7
88151	川内	-7.5	-6.6	-5.8	-5.8	-5.7	88901	占仁屋	4.6	4.8	5.0	5.7	5.7
88166	溝辺	-10.7	-7.7	-7.3	-7.0	-6.4	88931	天城	4.6	5.1	5.1	5.9	6.2
88261	栗市東	-6.3	-5.4	-5.4	-5.4	-5.1	88956	伊佐	4.1	4.6	4.8	5.3	5.3
88286	牧之原	-8.6	-7.8	-7.7	-7.2	-7.1	88971	沖永良部	4.7	5.5	5.5	5.9	6.0
88317	鹿児島	-5.6	-5.3	-4.7	-4.5	-4.0	88986	与論島	5.4	5.9	6.5	6.6	6.7
88331	隼北	-8.3	-7.1	-6.9	-5.9	-5.8							
88371	瀬田	-4.6	-4.4	-4.2	-4.2	-4.1							
88406	志布志	-6.9	-6.8	-6.5	-6.1	-5.9							
88432	喜入	-6.3	-3.6	-3.6	-3.2	-2.9							
88442	隼定	-8.0	-7.9	-7.2	-6.8	-6.8							
88447	肝付前田	-6.4	-6.3	-6.0	-5.9	-5.4							
88466	枕崎	-4.1	-3.5	-3.4	-3.3	-3.1							
88486	指宿	-3.4	-3.0	-2.8	-2.4	-2.4							
88506	内之浦	-5.3	-5.2	-4.1	-3.3	-3.3							
88536	田代	-10.4	-7.1	-6.8	-6.7	-6.6							
88612	種子島	0.0	0.2	1.0	1.0	1.1							
88621	中種子	-3.0	-1.8	-1.1	-1.1	-1.0							
88666	上中	-1.6	-1.5	-0.3	-0.2	0.2							
88686	屋久島	0.8	1.0	1.3	1.3	1.4							
88706	尾之関	0.6	0.6	2.0	2.1	2.3							



図2 2016年2月21日北指定地



図3 2016年2月21日北指定地

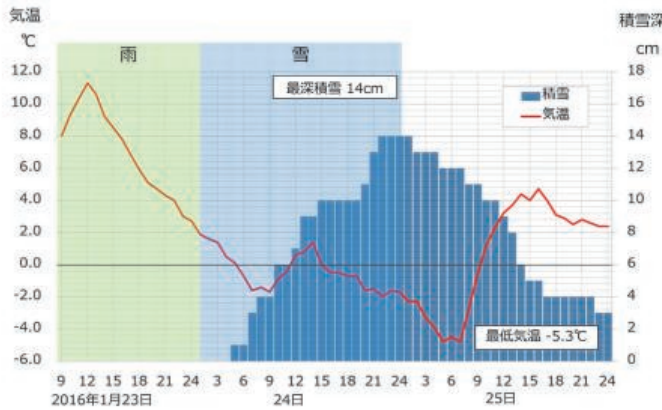


図5 寒波時の鹿児島市内の気象と気温，積雪量変化（鹿児島気象台，2016）

2016年1月24日～25日更新した値

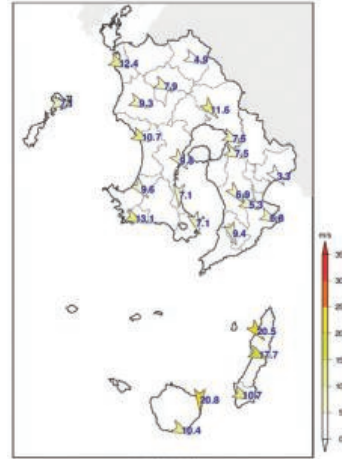


図4 寒波時の最大風速と風向（鹿児島気象台，2016）



図6 2017年2月6日の北指定地の状況（図6付近）

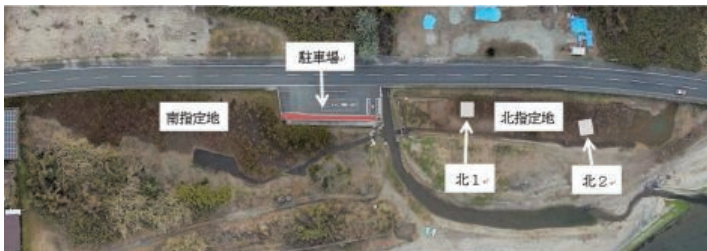


図7 調査地点位置図

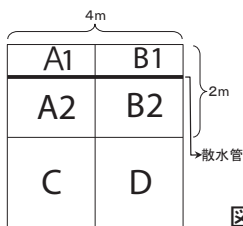


図8 北1区配置図

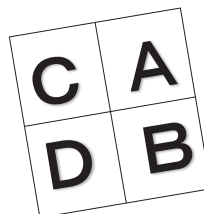


図9 北2区配置図

てわかる。指定地内への立ち入りは踏圧による根への圧迫等を与え好ましくないため、当面調査も含め制限する。

・芽が出て、枯死個体の割合が判別され、再生のための対応を検討し、実施する

イ 市民への対応

・文化財保護の観点から状況説明が必要であるため、市教育委員会が看板等を設置し理解を求める。

4 夏季の現況調査

鹿児島県の平地部では樹木種のほとんどは、4月末には芽吹きが終了することが多い。メヒルギの出芽も期待されたが、ほとんど変化が見られず、大半が枯死したものと思われた。

平年であれば指定地の環境改善のための土砂除去や海水導水などを行う予定であったが、作業によって副次的な被害を出さないよう控えた。

今後の保全対策を検討するため、鹿児島市、鹿児島県、文化庁、樹木医、海洋工学の専門家等を交えた保全のための検討会（8月24日に開催）資料として被害状況について定量的な把握が必要となり、2016年7月6日に現地調査を実施した。

(1) 調査方法

被害状況、回復状況を調べるため土砂除去作業が行われた北指定地で、緑の葉が特に多い北1区と少ない北2区の2地点を選定した（図7）。北1区は道路側で群落の辺縁部を含み、北2区は群落の中央部に当たる。4m四方の方形枠を設定し、多様な情報を得られかつ追跡調査が可能となるよう縦横2mでさらに区切り、1区で4小区を設定した（図8、図9）。北1区についてはA、Bで小区内に散水管が通り、道路側にはコンクリート側溝があるため土砂除去が行われなかった林縁部は幼苗が集中的に分布するためA1（林縁部）、A2、B1（林縁部）、B2の小区を設定した（図8）。調査においては古い緑葉の付いている個体を「生き」とし、芽吹きのある個体を「芽吹き」、それ以外を「枯死」として分類した。方形枠内のすべてのメヒルギについて、個体数、高さ、胸高直径（1cm未満の個体はすべて0.5cmとした）、葉が付いている個体の中で芽吹き個体については芽吹き位置の最高位（地表からの高さ）についても記録した。

(2) 調査結果

ア 個体群密度

表2 北1・2区内の生育状況

北1区	個体数	枯れ	芽吹き	生き	枯死率(%)
A1	52	42	5	5	80.8
A2	28	22	1	5	95.7
B1	22	10	8	4	45.5
B2	23	10	13	0	45.5
C	13	7	5	1	53.8
D	13	1	12	0	7.7
北1区計	151	92	44	15	60.9

北2区	個体数	枯れ	芽吹き	生き	枯死率(%)
A	18	18	0	0	100
B	17	15	2	0	88.2
C	26	26	0	0	100
D	6	5	0	1	83.3
北2区計	67	64	2	1	95.5

7月6日に確認できた地上部の個体数は北1区で151、北2区で67あり（表2）、個体群密度は北1区は9.4株/m²、北2区は4.2株/m²で2区平均は6.8株/m²あった。北1区では林縁部を含むA部は23.5株/m²、B部は13.8株/m²、内部のC、D部とも3.2株/m²であり、林縁部は小個体が集中する。

また、樹高は最大で325cm、平均樹高は林縁部で稚苗を多く含む北1区で106.4cm、中央部にある北2区で205.5cmであった。一般に植物群落は最大樹高の樹木によって林冠が覆われるため最大樹高が群落の高さ（325cm）となるが、図10、図11のように、北1区では林縁部を含むため樹高分布は低茎部に大ピークが最高樹高よりやや低いところに小ピークが、北2区では平均樹高付近にピークがある。

胸高直径を見ると、最大で6.4cmで6cmを越える個体は2本のみで、胸高直径が小さくなるにつれ個体数は多くなり、ほとんどが1cmに満たない個体である。特に林縁部は1cmに満たない個体が集中している（図12、図13、図14）。北2区で2cm未満の小個体が少ないのは土砂除去の影響が強いと考えられる。

イ 凍害状況

北1区、北2区ともすべての個体において落葉および枝葉の枯死があった。「芽吹き」および「生き」個体の合計を「生存」とし、それ以外を「枯死」とすると、1区の7月6日時点での枯死率は60.5%、2区の枯死率は95.5%となり、選定区また、小区により異なった。

被害状況を全個体と生存個体の比較によって見ると北1区では直径が2cm以上の株は枯死が少ないが1cmに満たない株は枯死しているものが多い（図12、図13、図14）。株が大きくなることで内部は凍結を免れ、生存できる可能性が高まるといえる。別な表現すると大きな株ほど耐寒性が高いともいえる。

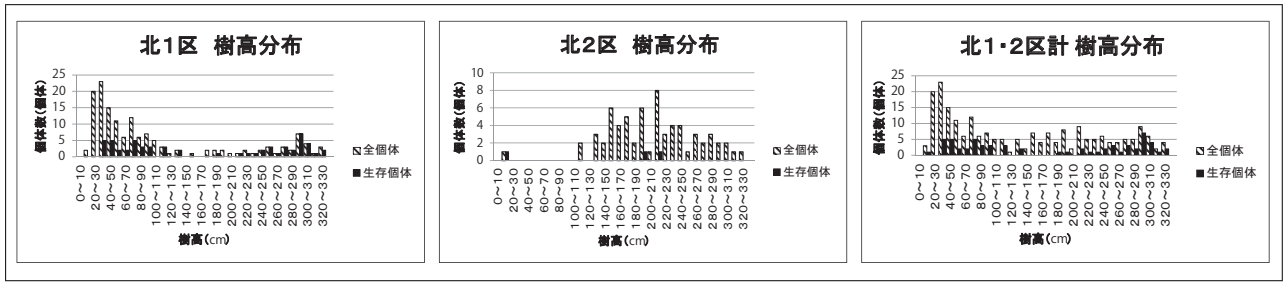


図10 個体樹高と生存個体樹高との関係

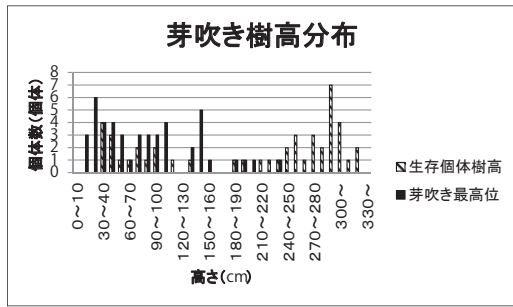


図11 生存個体の樹高分布と芽吹き位置

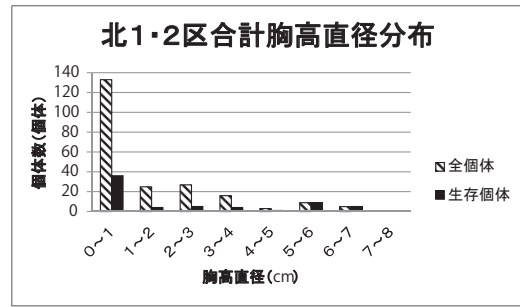


図12 北1・2区合計の胸高直径分布

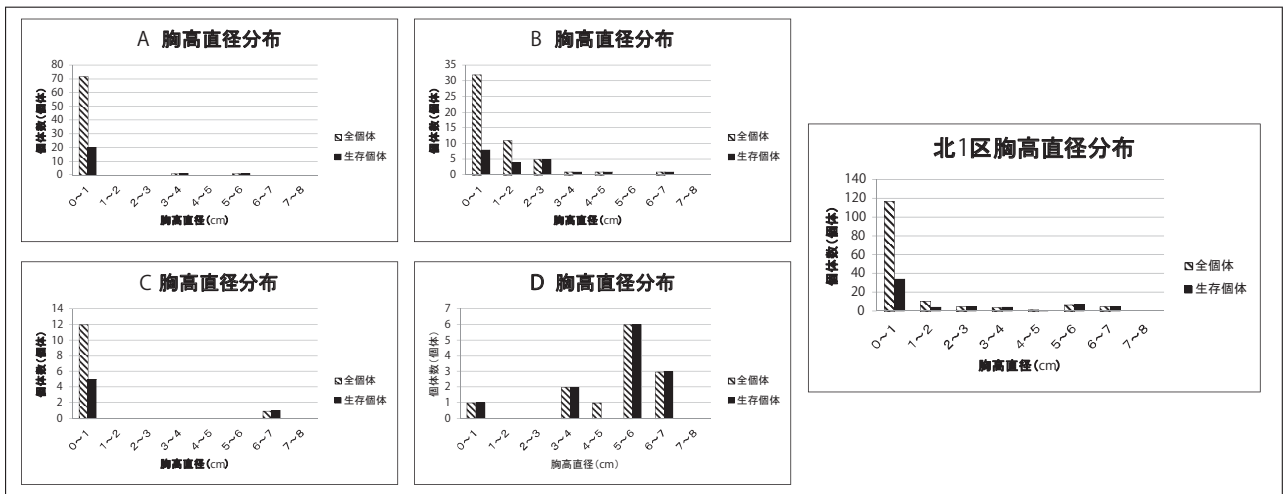


図13 北1区の胸高直径分布

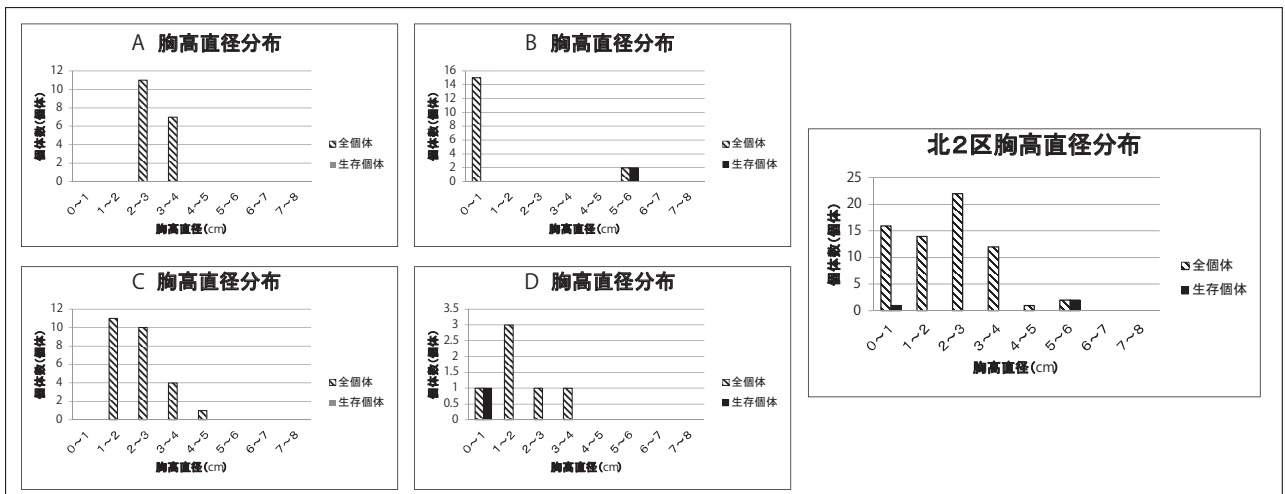


図14 北2区の胸高直径分布

森林では一般に胸高直径と個体数の関係は逆指数関数的である。北2区の胸高直径分布を見ると(図14) 2～3cmの個体数に比較してそれ以下のサイズの個体数が少ない。従前に行われた土砂除去作業によって間引かれていると推定される。

また、大きな個体もほとんど枯死しているため、株の大きさとの関連は見えにくい。北1区に比較して結果が異なるのは従前の環境ストレス等が働いているものと考えられる。

特に従前に行われた土砂除去では除去された砂の厚さは北2区は厚く(10～15cm)、北1区は薄かった(5cm未満)。堆積砂の圧力やその除去作業によって受けた影響も寒波への耐性が減少していた要因の1つと考えられる。また、微地形や地下水の状況等多様な条件が影響しているものと思われる。

樹高と芽吹きの関係(図10)からは樹高が高い個体ほど芽吹きしやすい。

芽吹き位置は(図11)、最大で2.3mのところでは芽吹いている個体もあるが、樹高よりかなり低く10cmから140cm前後まで広く分布する。寒波がより過酷であれば凍害は末端から起こるため出芽の位置がさらに低下するものと思われる。

5 専門家会議での対応

上記のデータを基に、当該年度はメヒルギに負荷を与えないこと、生存個体の成長を促す方策が検討された。

対応策の1つとして芽吹きが終わった時期に枯れ枝が新芽の成長を阻害しないように、また、景観対策の観点からも枯れ枝剪定を行うことが決定した。

6 枯れ枝剪定時の現況調査

(1) 調査方法

9月末になっても芽が出ている状況のため、枯れ枝剪定は11月21日となった。枯れ枝選定時に7月調査後に出芽状況を確認するため従前(平成28年7月6日)に設定した4m四方の方形枠内での出芽個体数調査と植被率(植物体が地表を覆う割合)、植生の高さを測定した。

(2) 調査結果

北1区 ()内は7月6日時点

総個体数 130 (151) 出芽個体 72 (51)

植被率 50 (10) % 植生高 2.3 (2.3) m

北2区 ()内は7月6日時点

総個体数 67 (67) 出芽個体 25 (3)

植被率 5 (1) % 植生高 0.5 (0.78) m

7月の調査時より出芽個体は北1区で55.4% (38.9%)、北2区で37.3% (4.5%)で増加している。現在も芽吹き中で、根際に単一の新芽が付着していたものもあった。また、芽吹きはないが根際が赤みがあり、生存していると思われる個体も多数あった。

今後さらに芽吹くものと思われる(その後、2017年2月7日には北2区で40個体の出芽を確認)。

植被率も北1区では50%となり、枯れ枝を落とすと低木林のように見えた。

(3) 枯れ枝剪定時の配慮

・切除位置は当初幹の巻込みを促すため生存部直近と想定していたが、新芽の定着が悪く触れると脱落するものもあるため、5cm程度上部から切断することにした。

切断時には大きな枝はのこぎりを使い二段切り、小さな枝は剪定挟みで切断する。二段切りは新芽保全のため、まず対象枝枯死部で十分にゆとりのある位置で切断し、次に生存部直近で切断する。切断部には癒合剤を塗布する。

・切除した枝の移動に当たっては、新枝に接触しないように慎重に行う。

7 考察

・メヒルギの低温耐性は東アジアのマングローブの種の中では最も高いが、2016年1月寒波のような長時間の低温に曝されると枝葉の大半は失われるほど影響は甚大である。

・大きな個体ほど低温耐性が高く、また、生育環境によっても耐性は異なる。

・メヒルギの出芽は春～夏だけでなく秋～冬にかけてもあり、条件が整うと周年行われる。一定以上の個体であれば根や幹が生き残り、回復する可能性が高い。メヒルギの保護には単年度ではなく、長期間のモニタリングが必要である。

・喜入にある愛宕川と天然記念物指定地のメヒルギは甚大な被害を受けたが、同緯度にある南さつま市大浦川には被害が発生しなかった。その理由は以下の地形的な要因があると考えられる。

喜入は北西方向に薩摩半島の標高500m前後の尾巡山～金峰山(647m)脊梁部があり、今回の寒波では北西方向の強風が続き(図2)その標高近くの冷気が

降りてきたため甚大な被害を被ったが、大浦川では東シナ海の海風がそのまま到達したため、被害を受けなかったと推察される。

・北限地帯のメヒルギが樹高も低く主幹が大きくならないのは不定期的にこのような寒波があり、枝葉が凍害に遭い、再生を繰り返しているためと考えられる。

謝辞

本調査は鹿児島市教育委員会、文化庁の依頼を受けて行われたものである。調査、データの整理に当たっては市教育委員会の川原祐明氏、内山伸明氏、新保朋

久氏、鹿児島県教育委員会の井口俊二氏、屋久島環境文化村センター山田島崇文氏の協力を得た。記して深く感謝申し上げる。

参考・引用文献

- 鹿児島気象台・名瀬測候所(2016)災害時気象資料
平成28年1月24日～25日にかけての大雪と低温について. 25pp. 鹿児島気象台.
- 中野治房(1925)喜入村ノ琉球筭, 天然記念物調査報告(植物ノ部)第一輯78-86. 内務省.

