

# 筆築用ヨシの生育に関する調査

みち、ひと…未来へ。



# これまでのヨシに関する調査内容の整理



- ヨシ(箆築用ヨシを含む)の生理・生態を明らかにするために各種調査を実施

## 確認事項

## 調査・検討項目

ヨシ(箆築用ヨシを含む)の生育状況について



ヨシの草丈・茎径測定



ヨシ随伴植物調査

植生分布調査

ヨシ(箆築用ヨシを含む)の生育環境について



詳細地形測量

土壌の化学成分分析

土質構成・土壌硬度調査



ヨシの生育試験



箆築用ヨシのクローンの可能性について



ヨシのDNA分析



# これまでのヨシに関する調査内容の整理



- 籾築用ヨシに対する新名神事業の影響に関する各種調査・検討を実施

## 確認事項

## 調査・検討項目

籾築用ヨシ採取エリアについて



籾築用ヨシの採取に関する確認



籾築用ヨシ採取エリアの地下水の状況について



地下水位測定・浸透流解析



ヨシ地下部掘削調査



土壌水分・地中温度測定



地下水流動に関する検討

籾築用ヨシ採取エリアの日照の状況について



ヨシ原の架橋事例の確認



日照に関する検討

# 第5回検討会を受けて実施した調査の概要

NEXCO

## 第5回検討会での確認事項

## 第5回検討会で提案された 以降の取り組み内容

## 今回実施した調査内容

### ① 水分供給条件

- 陸域は水域に比べてヨシの草丈が高く、茎径が太い個体の占める割合が高い。
- 陸域、水域ともに筆築用ヨシと同程度の茎径(11~12mm)のヨシが確認されている。

- 陸域、水域のヨシの相違の確認を目的として冬期のヨシ刈取調査時にヨシの乾燥重量等を確認する

- 冬季のヨシ刈取調査時に草丈、茎径に加えて、ヨシの肉厚、乾燥重量の測定を実施した。

### ② 標高

- 標高が低い箇所ではヨシの草丈が低い傾向にある。
- 標高と、筆築用ヨシと同程度の茎径(11~12mm)個体との関係は不明瞭である。

- ヨシの生育地の調査区と隣接地との地形差について整理し、連続的な標高差と生育状態について確認する。

- 調査区と隣接地との地形差(尾根部、谷部等)について抽出・検討し、平面的に分析を実施した。

### ③ 土質の構成

- シルト層の下に砂質土層がある箇所ではヨシの草丈がやや高い傾向にあるが、茎径との関係は不明瞭である。
- シルト層の厚さとヨシの草丈や茎径との関係は不明瞭である。

- 調査区の土質構成(土壌硬度等)と生育状態について整理する。

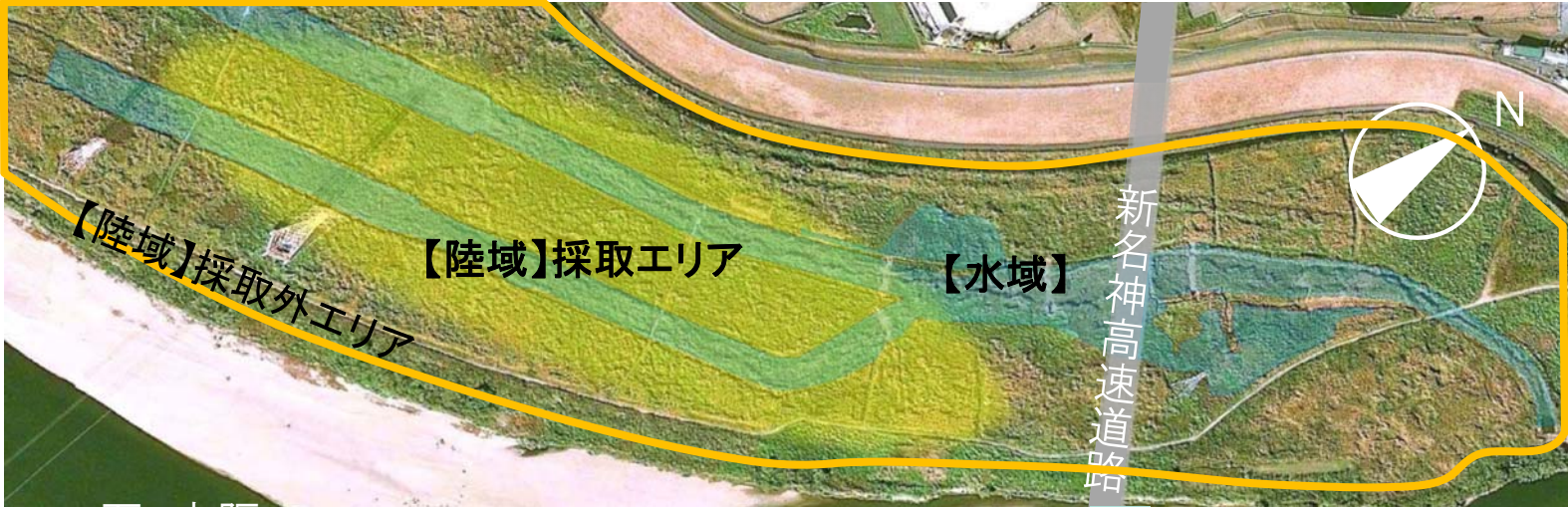
- 調査区の土層厚及び土質構成と、土壌硬度について、エリア間の差異について検討した。

# ヨシの生育調査概要



- 水分供給条件(陸域及び水域)・筆箒用ヨシ採取の有無(採取エリア及び採取外エリア)に着目し、調査区(1m×1m)を30箇所を設置

<b>【陸域】</b> ・導水時に冠水しない ・「オギ-ヨシ群落」「オギ群落」が主体		<b>【水域】</b> ・導水時に冠水する ・「ヨシ群落」が主体
<b>筆箒用ヨシ採取エリア</b> ・筆箒用ヨシを採取している (以下、採取エリア)	<b>筆箒用ヨシ採取外エリア</b> ・筆箒用ヨシを採取していない (以下、採取外エリア)	・筆箒用ヨシを採取していない
10調査区	15調査区	5調査区



導水時に冠水する範囲



# ヨシの生育調査の流れ

- 設置した調査区において、ヨシの生育に関する調査を実施

## 第5回検討会報告

### 夏季調査

(H26/7/29~31, 8/1, 8/11)

- 高茎草本※1の確認
- ヨシの草丈計測
- ヨシの茎径計測
- 随伴植物※2調査



### 草丈・茎径の計測

(H26/12/22)

- 高茎草本の確認
- 調査区内のヨシを全数刈取
- ヨシの草丈計測
- ヨシの茎径計測



## 本検討会(第6回)報告

### 冬季調査

茎径=11~13mm※3のヨシを抽出し以下の調査を実施

### 筆筭用ヨシの適否判別

(H26/12/25)

- 地元の筆筭用ヨシを採取されている方々に筆筭用ヨシの適否を判別



### 肉厚・乾燥重量の計測

(H27/1/20)

- 茎の肉厚計測
- 強制乾燥し、重量計測
- 単位体積重量を算出



※1 高茎草本とは、「ヨシ」、「オギ」、「セイタカヨシ」、「セイタカアワダチソウ」を指す。

※2 随伴植物とは、主とする植物と一緒に生育していて生態的にも近い植物。

※3 筆筭用ヨシに使用される茎径は11mm~12mm程度のものが用いられるが、『乾燥させると収縮する場合があるため、12.5mm程度のものも採取する』との地元の採取されている方々のご意見から、本調査では茎径が11mm~13mmのヨシを調査対象とした。

# 草丈・茎径の計測方法



- 調査区において、ヨシを全数刈り取り、草丈・茎径を計測

調査区内全てのヨシ	調査区内の茎径が11~13mmのヨシ	
草丈・茎径の計測 (H26/12/22)	筆管用ヨシとしての 適否判別 (H26/12/25)	肉厚・乾燥重量の計測 (H27/1/20)

調査対象	調査項目	内 容
高茎草本 ヨシ	本数	調査区に生育する高茎草本※1の種類と本数を確認
	草丈	調査区(1㎡)にあるヨシ全数に対し、地表面から植物体の頂点(穂を除く)までの高さを1cm単位で計測
	茎径	調査区(1㎡)にあるヨシ全数に対し、地表面から2節目の直下の部分で直交する2方向を0.01mm単位で計測



ヨシの刈り取り



茎径の計測

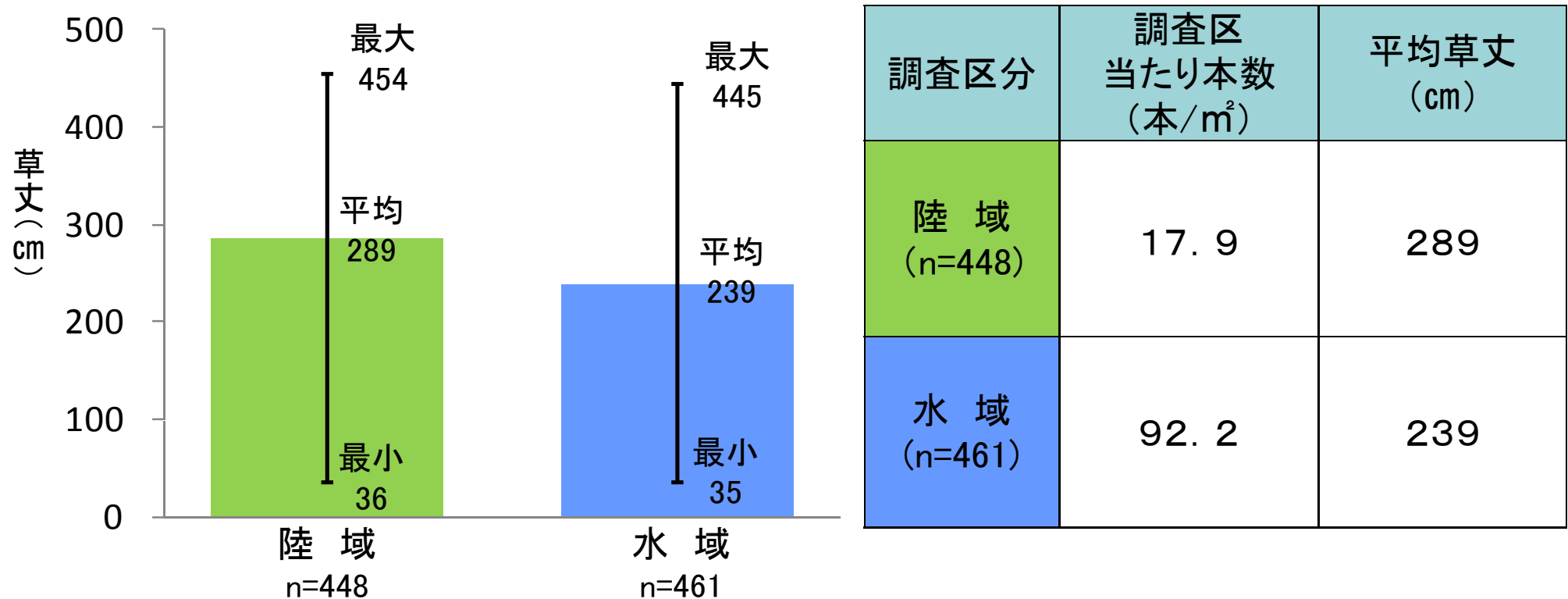
※1 高茎草本とは、「ヨシ」、「オギ」、「セイタカヨシ」、「セイタカアワダチソウ」を指す。

# 草丈の計測結果



- 調査区(30箇所)内の全てのヨシについて草丈を計測

平成26年度 ヨシの草丈計測結果



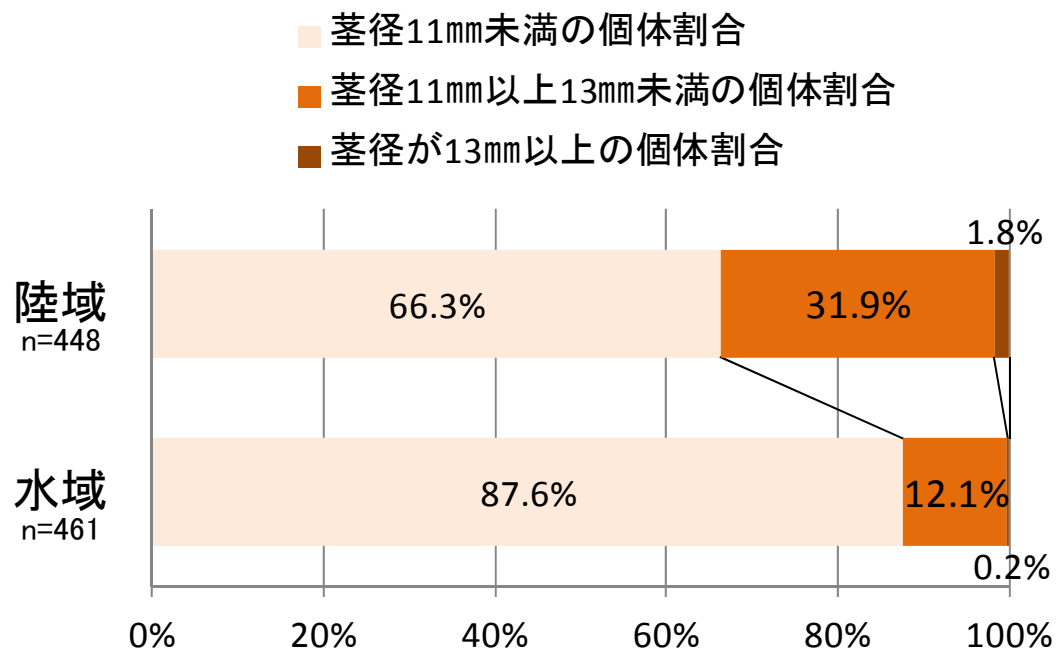
**考察** • 陸域ヨシは、水域ヨシに比べて草丈が高い傾向にある



# 茎径の計測結果

- 調査区(30箇所)内の全てのヨシについて茎径を計測

## 平成26年度 ヨシの茎径計測結果



調査区分	調査区当たり本数 (本/m <sup>2</sup> )	平均茎径 (mm)	茎径=11~13mmの個体	
			本数 (本/m <sup>2</sup> )	割合 (%)
陸域 (n=448)	17.9	9.9	5.7	31.9
水域 (n=461)	92.2	8.5	11.2	12.1

### 考察

- 陸域は水域に比べて、茎径が太いヨシの割合が高い
- 陸域は水域に比べて、筆築用ヨシと同程度の茎径(11~13mm)の割合が高い

# 籐築用ヨシとしての適否判別

- 調査区内の全てのヨシの中から、茎径が11～13mmのヨシを抽出
- 地元の籐築用ヨシを採取している方々により、籐築用ヨシの適否を判別

調査区内全てのヨシ	茎径が11～13mmのヨシ	
草丈・茎径の計測 (H26/12/22)	籐築用ヨシとしての 適否判別 (H26/12/25)	肉厚・乾燥重量の計測 (H27/1/20)



籐築用ヨシの適否の判断に  
関する着眼点

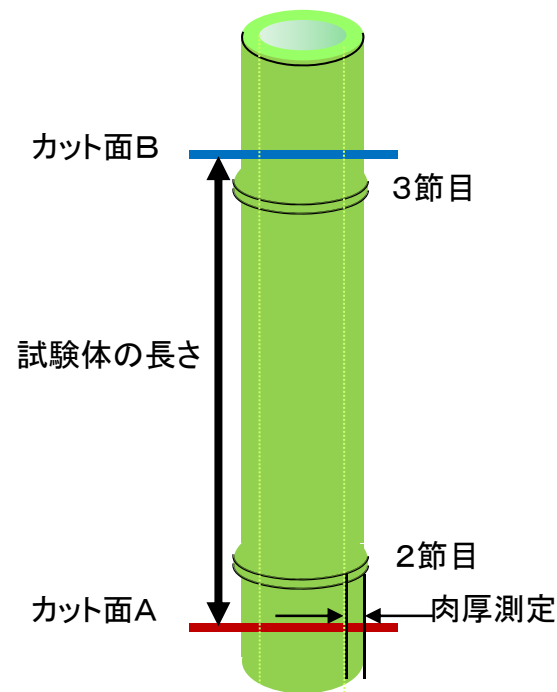
- ✓ ヨシの茎の強度
- ✓ ヨシの茎の色
- ✓ ヨシの茎の曲り
- ✓ ヨシの病虫害の発生状況

# 肉厚・乾燥重量の計測方法

- 茎径が11～13mmのヨシについて茎の肉厚と乾燥重量を計測

調査項目	内 容
肉 厚	茎の2節目直下で切断し、0.01mm単位で計測
乾燥重量	茎の2節目直下及び、3節目直上で切断した試験体を乾燥させ(80℃:4日間)、0.01g単位で計測
単位 体積重量	試験体の肉厚、長さから体積を算出し、単位体積あたり(g/cm <sup>3</sup> )の重量を算出※1

調査区内全てのヨシ	茎径が11mm～13mmのヨシ	
草丈・茎径の計測 (H26/12/22)	筆管用ヨシとしての 適否判別 (H26/12/25)	肉厚・乾燥重量の計測 (H27/1/20)



※1 試験体を均一なドーナツ状の円柱と仮定し、体積を算出。なお、節の部分は通直な円柱形と仮定



肉厚計測



乾燥状況(乾燥機内部)



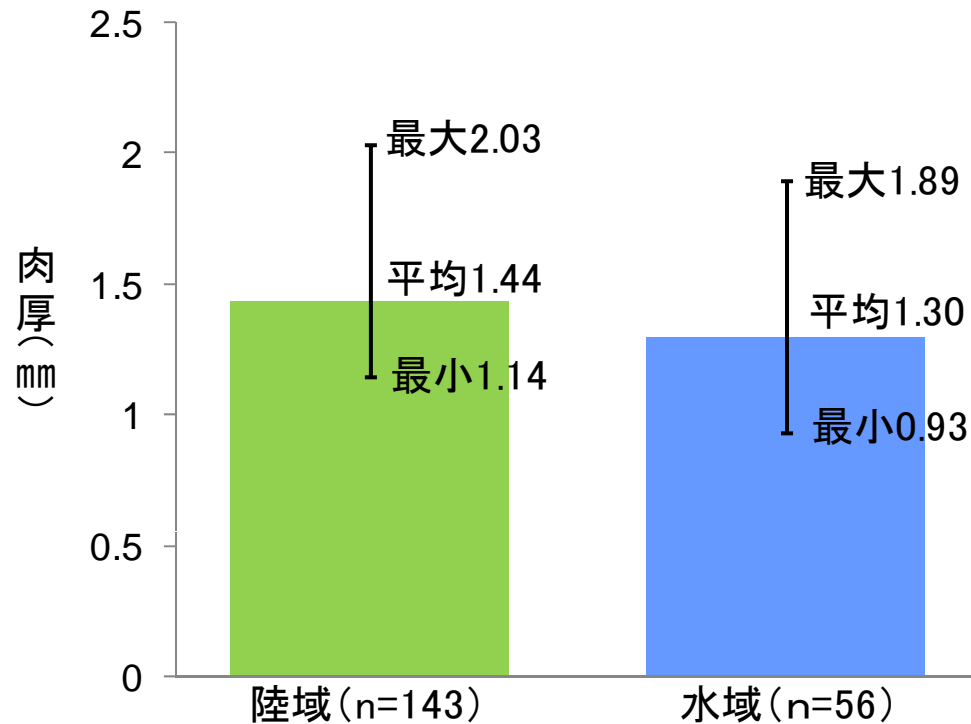
重量計測

肉厚・乾燥重量の測定  
イメージ

# ヨシ肉厚計測結果

- 茎径が11～13mmのヨシについて肉厚を計測

茎径11～13mmのヨシの肉厚



調査区分	茎径=11～13mmの個体	
	調査区当たり本数 (本/m <sup>2</sup> )	平均肉厚 (mm)
陸域 (n=143)	5.7	1.44
水域 (n=56)	11.2	1.30

## 考察

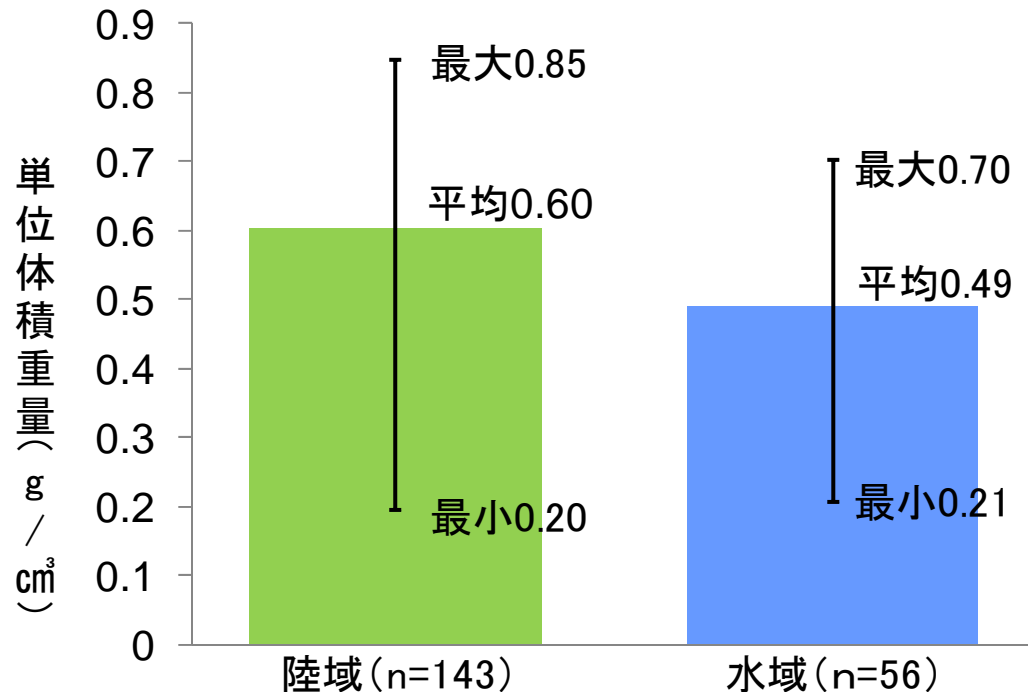
陸域ヨシは、水域ヨシに比べて肉厚が厚い傾向にある

# ヨシ乾燥重量調査結果



- 茎径が11~13mmのヨシについて単位体積あたりの重量を算出

茎径11~13mmのヨシの単位体積あたり重量



調査区分	茎径=11~13mmの個体	
	調査区当たり本数 (本/m²)	平均単位体積重量 (g/cm³)
陸域 (n=143)	5.7	0.60
水域 (n=56)	11.2	0.49

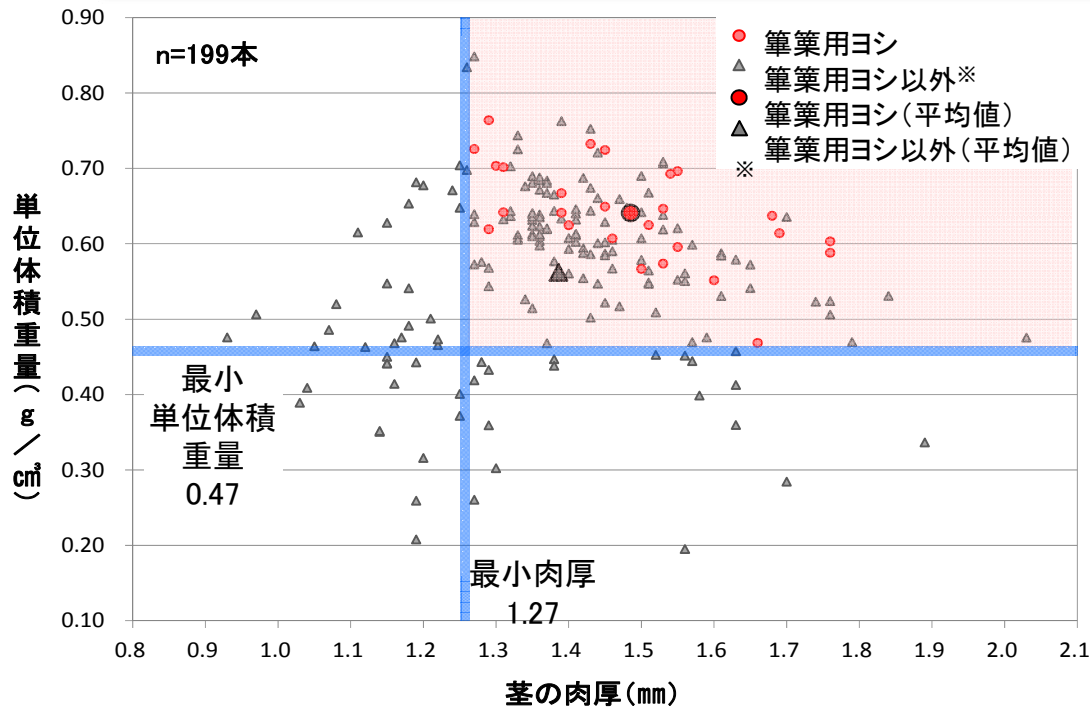
## 考察

陸域ヨシは、水域ヨシに比べて単位体積重量が重い傾向にある



# 箆築用ヨシの肉厚と乾燥重量

- 茎径が11~13mmのヨシについて、箆築用ヨシに着目して茎の肉厚及び乾燥重量の関係を整理



区分	平均肉厚 (mm)	平均単位体積重量 (g/cm <sup>3</sup> )
箆築用ヨシ (n=26)	1.49	0.64
箆築用ヨシ以外※ (n=173)	1.39	0.56

※ 箆築用ヨシ以外とは、ヨシの茎の強度による判定、ヨシの茎の色による判定、ヨシの茎の曲りによる判定、ヨシの病虫害の発生状況による判定で、箆築に適さないとされたものを指す

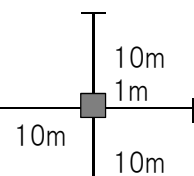
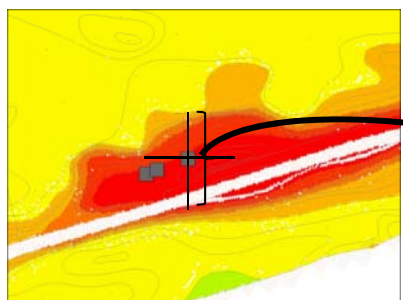
考察

箆築用ヨシは茎の肉厚が厚く、単位体積重量が重い傾向がある

# 採取エリアと地形(尾根部・窪地部等)の確認

- 調査区周囲(周囲10m)と高低差を確認し、[尾根部]及び[窪地部・斜面]に地形を区分し、エリア間の相違点について整理

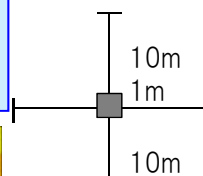
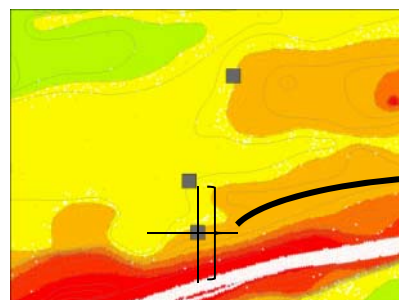
[尾根部]  
周囲より標高が高い



尾根部に調査区がある

断面図例

[窪地部・斜面]  
周囲より標高が低い



窪地部・斜面に調査区がある

断面図例

凡例

12.30~12.59	11.40~11.69	10.50~10.79
12.00~12.29	11.10~11.39	10.20~10.49
11.70~11.99	10.80~11.09	9.90~10.19

※高さはOPで表記。OPとは大阪湾最低潮位を基準にした高さ

エリア区分	調査区数	[尾根部] 区数	[窪地部・斜面] 区数
陸域	25	13	12
採取エリア	10	4	6
採取外エリア	15	9	6
水域	5	0	5

## 考察

- 陸域の採取エリア及び採取外エリアでは、[尾根部]及び[窪地部・斜面]が混在しており、明確な差異や傾向は見られない
- 水域は、全て[窪地部、斜面]に存在している

# これまでの筆築用ヨシに関する確認結果（採取エリアの土質）

【第5回検討会資料】

NEXCO

- 「筆築用ヨシ採取エリア」の中で、特にヨシの生育が良い場所（図1）の土質は、軟らかいシルト※1層とその下に砂質土層が存在しており、深さ160cmまでヨシの地下茎が確認された。
- ヨシの生育が悪い場所（図2）の土質は、固結したシルト層及び粘性土層であり、比較的軟らかいシルト層が存在する深さ30cmまでヨシの地下茎が確認された。

## 簡易動的コーン貫入試験

- 円錐コーンを地盤中に打ち込み、締り具合を測定する。
- コーンを10cm貫入させた時の打撃回数をNd値という。

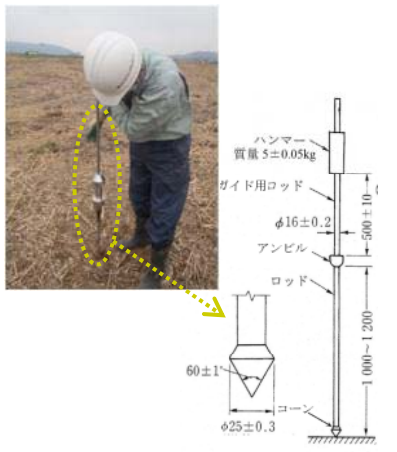


図1 ヨシの生育が良い場所

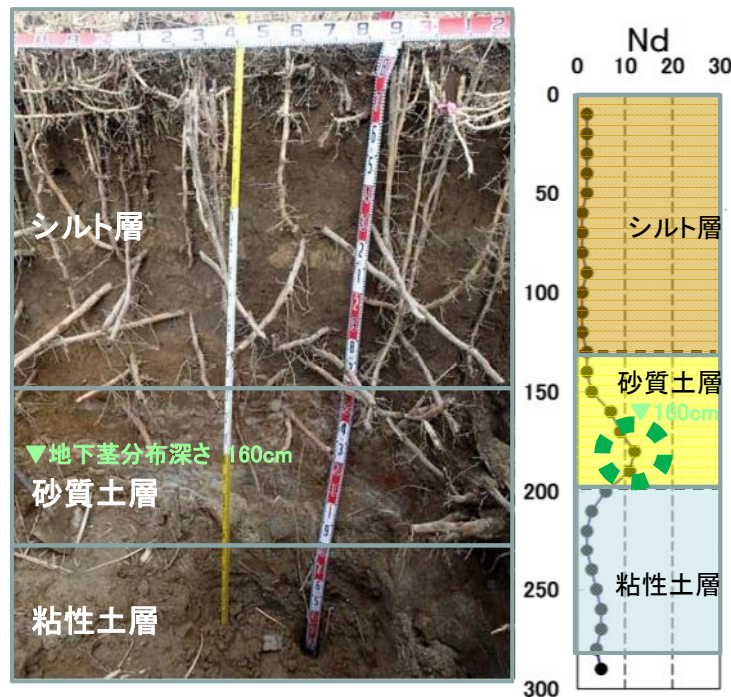
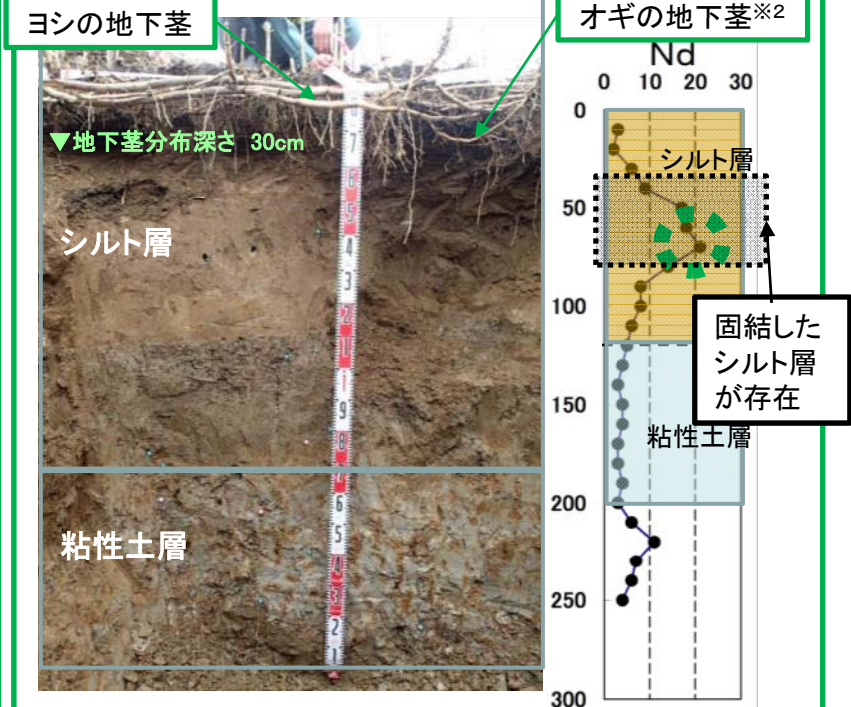


図2 ヨシの生育が悪い場所



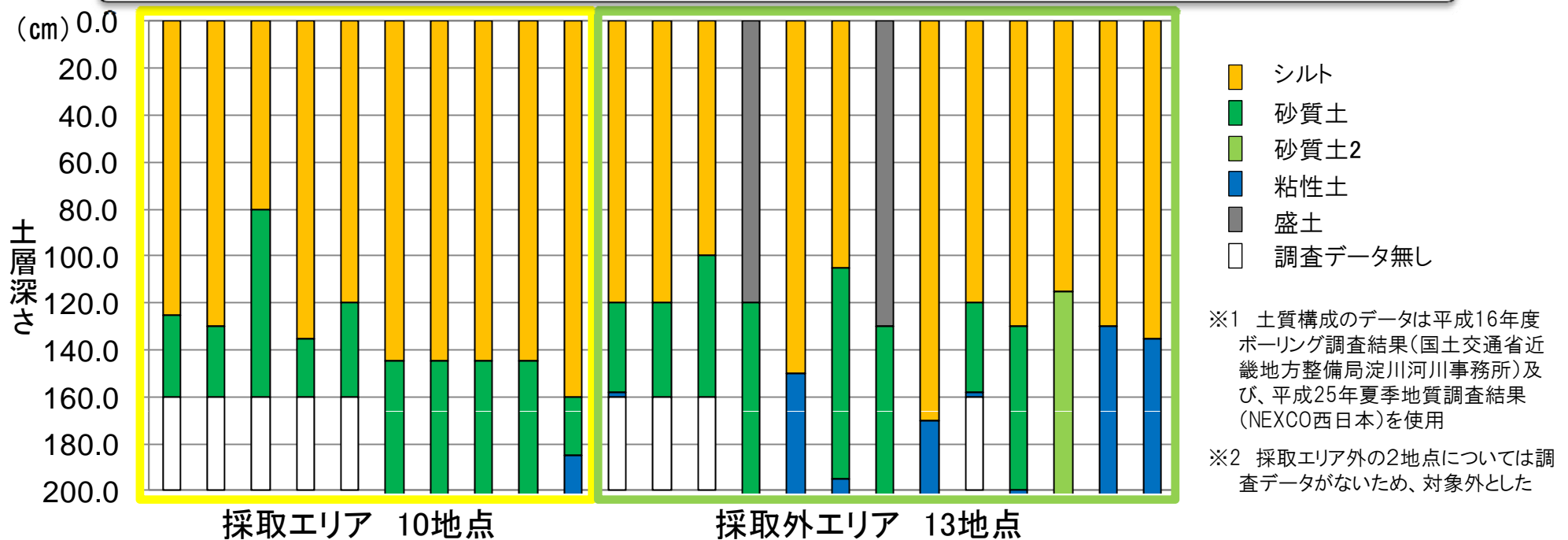
※1 : 「シルト」とは、砂と粘土の中間の粒径のものを多量に含む土質

※2 : オギの地下茎は、ヨシの地下茎よりも細く、節間が狭いことで判別した

# 採取エリアの土質構成



- これまでの筆筈用ヨシの生育調査から土質構成による地下茎の生育の違いを確認
- 採取エリア及び採取外エリアの調査区における土質構成について比較



## 考察

- 採取エリアは、シルト層と砂質土層で構成されている
- 採取外エリアは、シルト層や砂質土層以外の土質(粘性土層等)が混在する箇所がある



# 土壌硬度の測定、評価



- 簡易動的コーン貫入試験により測定したNd値を長谷川式土壌硬度の段階(S値)に換算
- 長谷川式土壌硬度の判定区分により各層の土壌硬度を評価

簡易動的コーン貫入試験値「Nd値」は、長谷川式土壌貫入試験値「S値」と相関が付けられている※<sup>1</sup>。これに基づき「S値」を「Nd値」をに換算※<sup>2</sup>した。

Nd値換算 (回/10cm)	長谷川式土壌硬度の判定区分		
	段階(S値)(cm/drop)	軟さ(硬さ)の表現	根系の侵入の可否
1.2より小	4.0より大	膨軟すぎ	根系発達に阻害なし(低支持力、乾燥)
1.2～3.3	1.5～4.0	軟らか	根系発達に阻害なし
3.3～4.9	1.0～1.5	締まった	根系発達阻害樹種あり
4.9～7.0	0.7～1.0	硬い	根系発達に阻害あり
7.0以上	0.7以下	固結	多くの根が侵入困難

※<sup>1</sup> 吉松弘行ら: 斜面の表層構造調査用の簡易貫入試験機について、砂防学会研究発表会(平成14年5月)

※<sup>2</sup> 簡易動的コーン貫入試験値「Nd値」は、長谷川式土壌貫入試験値「S値」の換算式は以下の通り

$$N_h = 1.04 \times N_c' \dots\dots\dots \textcircled{1} \quad N_c' = N_d / 0.51 \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

ここで、N<sub>h</sub>: 長谷川式土壌貫入試験による10cm貫入に要する打撃回数

- N<sub>c</sub>' : 改良型試験器の2kg重錐打撃の10cm貫入による打撃回数
- N<sub>d</sub> : 簡易動的貫入試験での10cm貫入による打撃回数

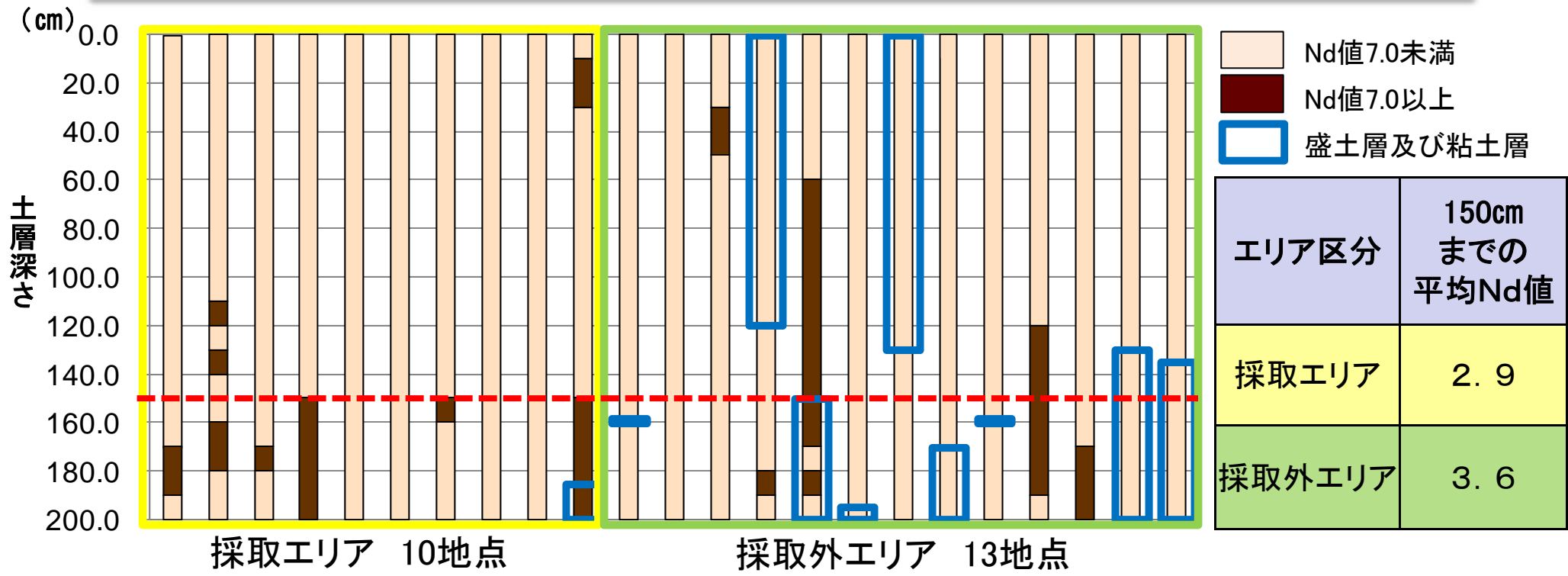
S値は1打撃での貫入量であることから、N<sub>h</sub>との関係は右式となる。…………… S=10/N<sub>h</sub> ③



# ヨシの生育と土質構成、土壌硬度との関係



ヨシの生育エリアの土壌硬度について調査を実施



**考 察**

- 採取エリアは、深さ150cm程度まで軟らかな土層が分布している
- 採取外エリアも同様に、深さ150cm程度まで軟らかな土層が主体だが、一部に固結した層や粘土層等が混在している

# 調査結果まとめ

NEXCO

## 今回実施した調査

## 第6回検討会で確認できたこと

### ① 水分供給条件

- 冬季のヨシ刈取調査時に草丈、茎径、茎の肉厚、乾燥重量の測定を実施した



- 陸域ヨシは水域ヨシに比べて、草丈が高く、茎径が太いヨシの割合が高い。また、陸域ヨシは水域ヨシに比べて、肉厚が厚く、単位体積重量が重い

### ② 標高

- 隣接地との地形差(尾根部、窪地部等)について抽出・検討し、平面的に分析を実施した



- 陸域における採取エリア及び採取外エリアは、[尾根部]及び[窪地部]が混在しており、明確な差異や傾向は見られない

### ③ 土質の構成

- 調査区の土層厚及び土質構成と、土壌硬度について、エリア間の差異について検討した



- 採取エリアは、陸域でシルトと砂質土で構成されている
- 採取エリアは、深さ約150cmまで軟らかな土層が分布している

## 考 察

- ヨシは陸域においても水域においても生育する
- 籐築用ヨシ採取エリアは、陸域であり土質条件は軟らかなシルト層と砂質土層で構成されている