

# 土砂動態と栄養塩循環を考慮した 新たな植生消長モデルの開発

株式会社 建設技術研究所  
黒田 直樹



# 研究対象砂州の植生繁茂状況

【 H18.12 】

- ヤナギ類
- ニセアカシア
- ネムノキ
- その他

80K6

80K4

80K2

80K0

79K8

79K6

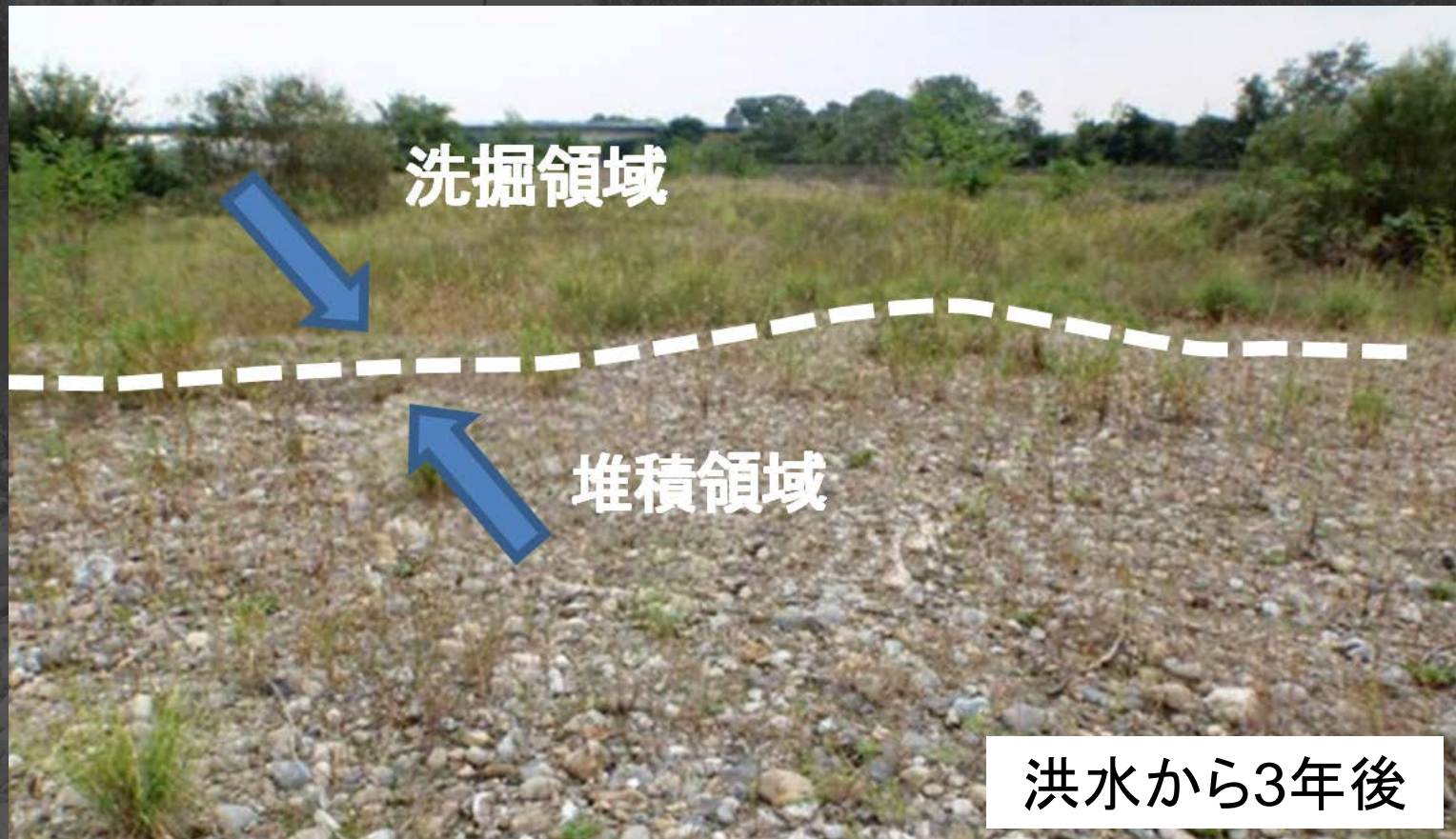
79K4

79K2

砂州の周辺領域はヤナギ類、比高が高い中央部ではニセアカシアが繁茂



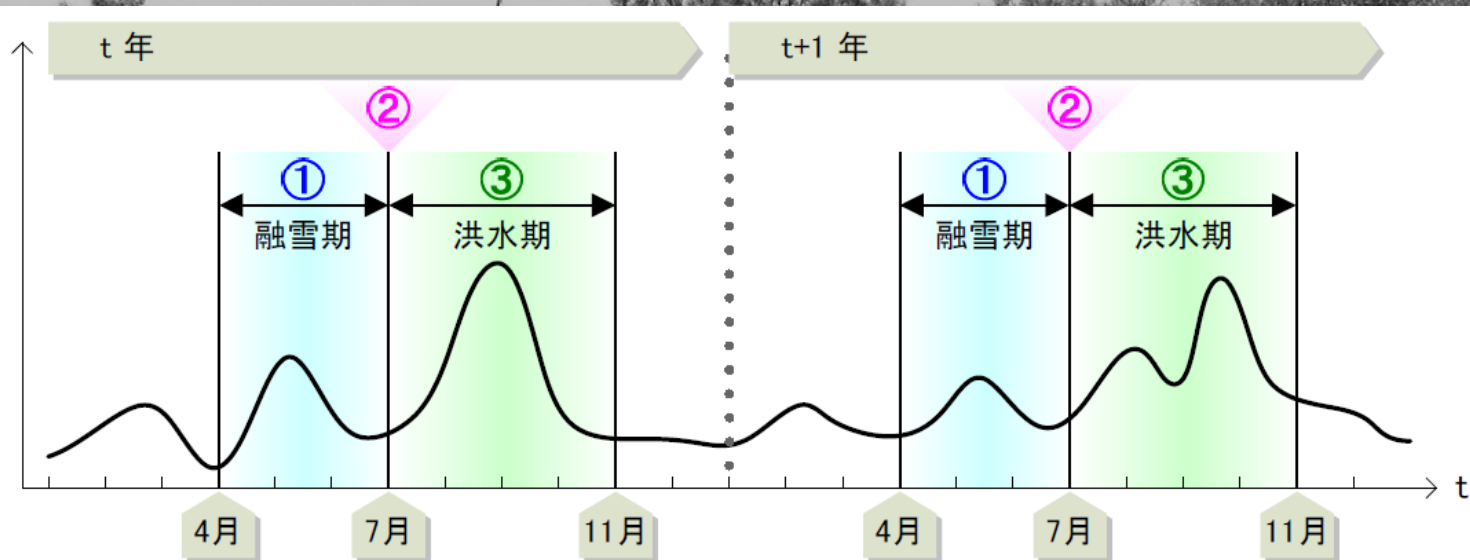
# 研究対象砂州の植生繁茂状況



堆積領域で植生の回復が遅れる  
⇒ 仮説: 水分と栄養塩が枯渇



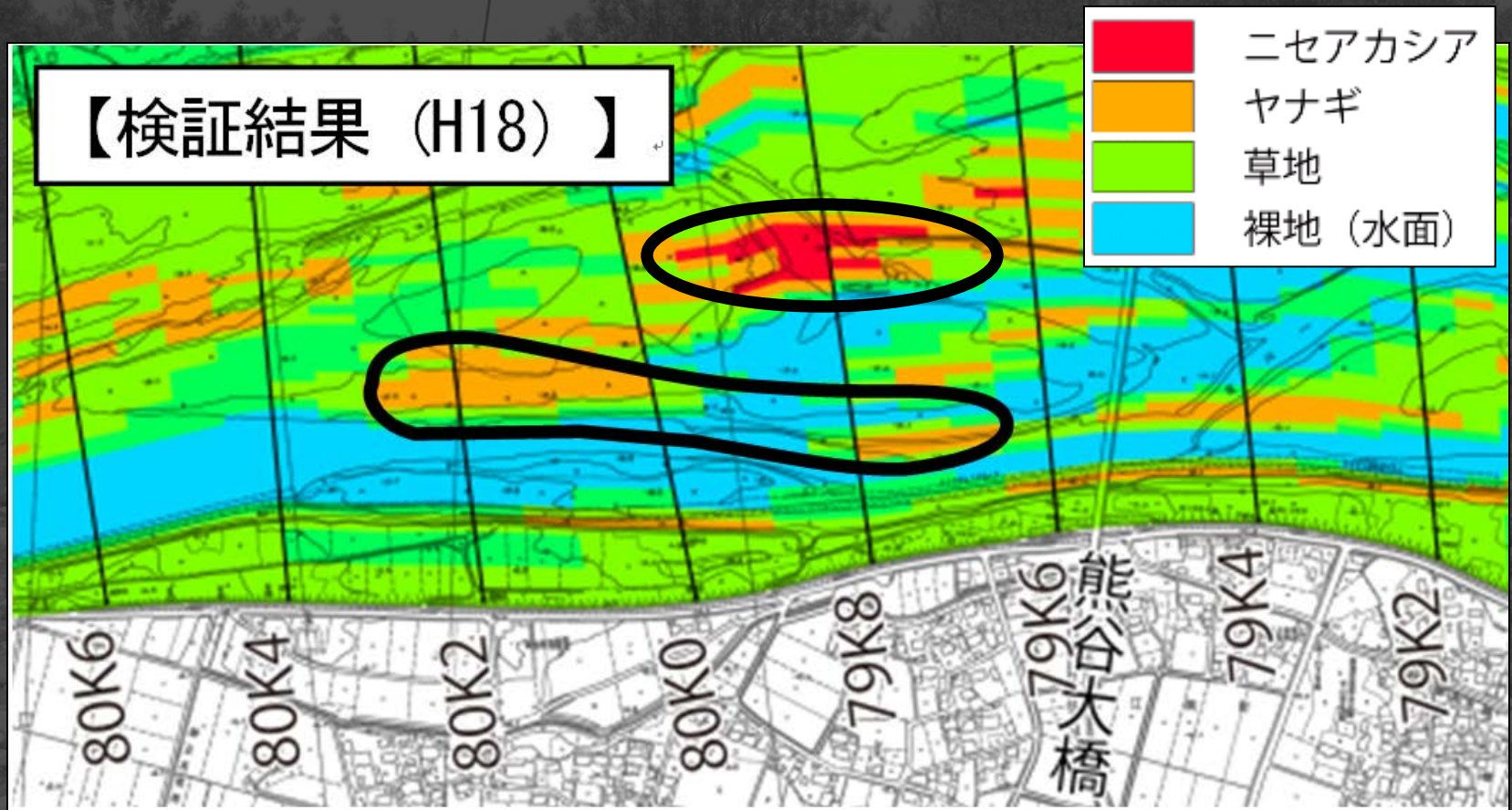
# 植生消長のモデル化



- ① 木本類の侵入エリア(地被の遷移)設定  
(平水位・融雪洪水位等を基準とした草本・木本類侵入エリアの設定)
- ② 栄養塩収支計算(計算間隔:1年間)(大気からの窒素吸収機構を追加)  
(土壌TN収支、草本・木本類の生長計算)
- ③ 平面二次元河床変動解析(混合粒径)(樹種別の流出特性を追加)  
(流況・河床変動、草本・木本類の生長による抵抗増、草本・木本類の流失)

植生の侵入(①)、栄養塩による生長(②)、洪水による植生の流出(③)をモデル化

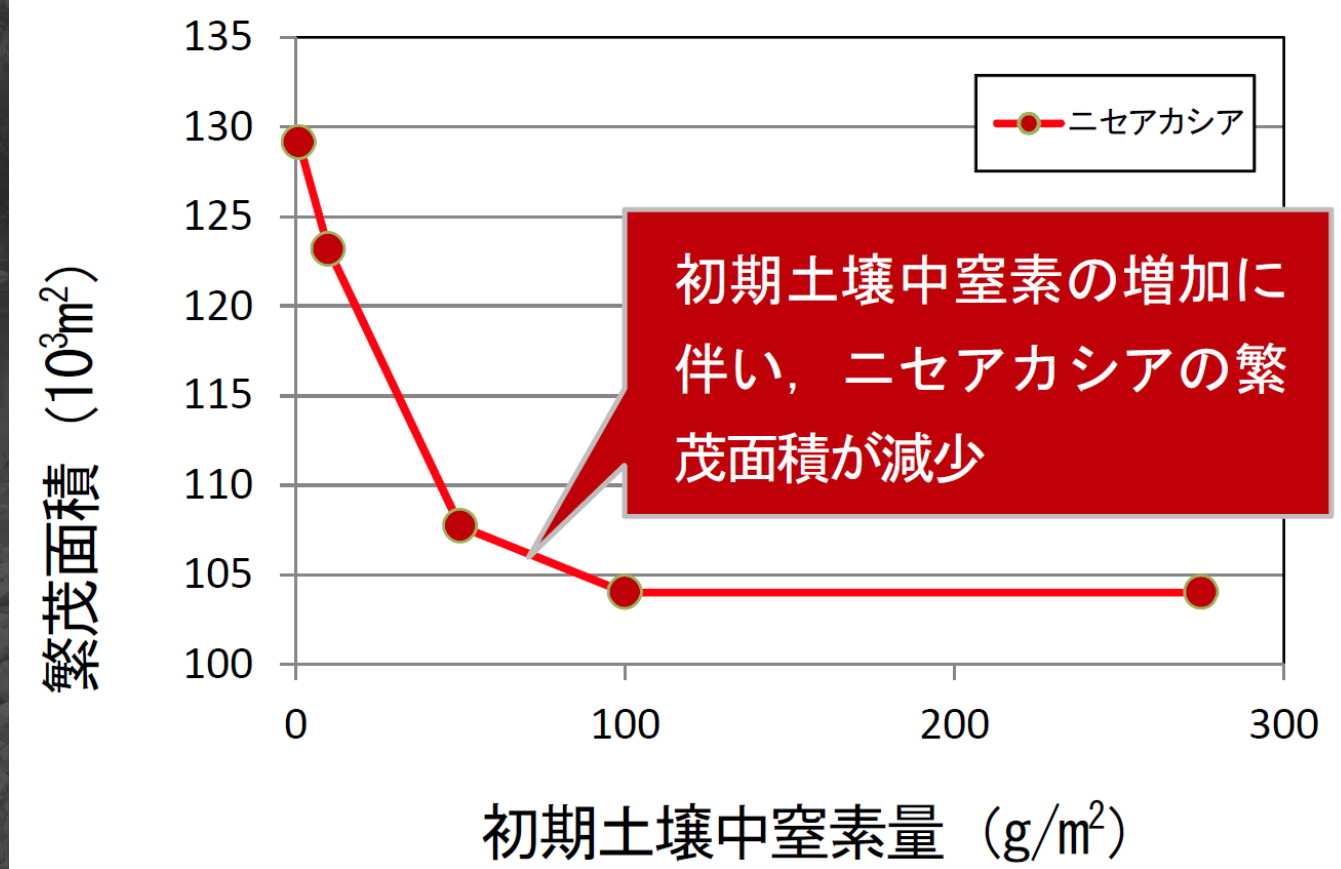
# 計算結果の例【検証結果：H12～H18】



水際部のヤナギ、比高が高い領域のニセアカシアの繁茂状況を再現



# 計算結果の例【土壌中窒素量の感度分析】



初期土壌中窒素濃度の増加に伴い、  
草本バイオマスが増加、ニセアカシアの  
繁茂面積が減少

# 今後の課題

- 他河川での検証による適応性の確認
  - 樹種の追加（タケ類、ヤナギ類細分化）
  - 樹木管理、礫河原再生、維持管理を目的とした実務への展開
- 等々

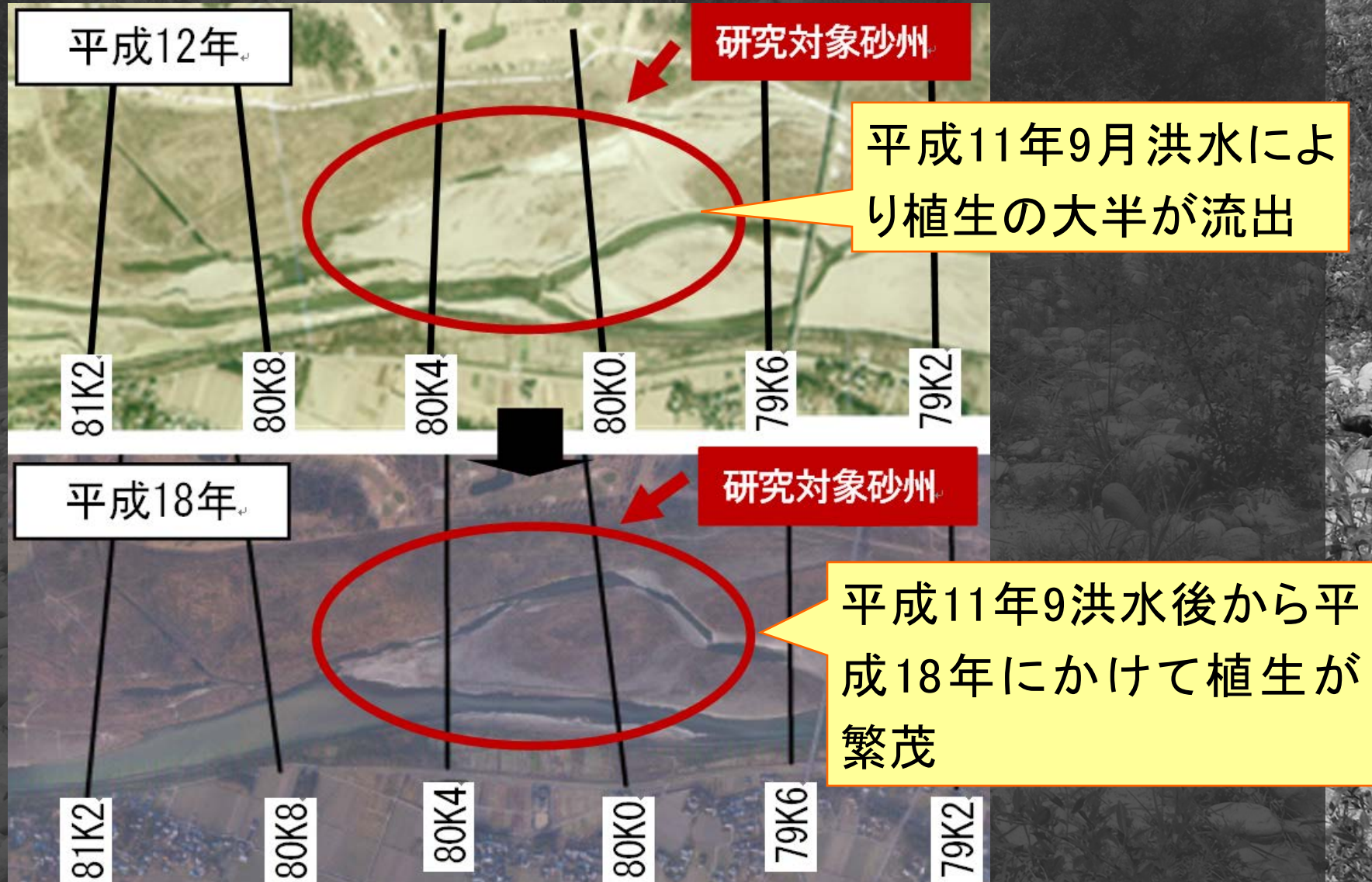




ご静聴ありがとうございました



# 研究対象砂州の植生繁茂状況



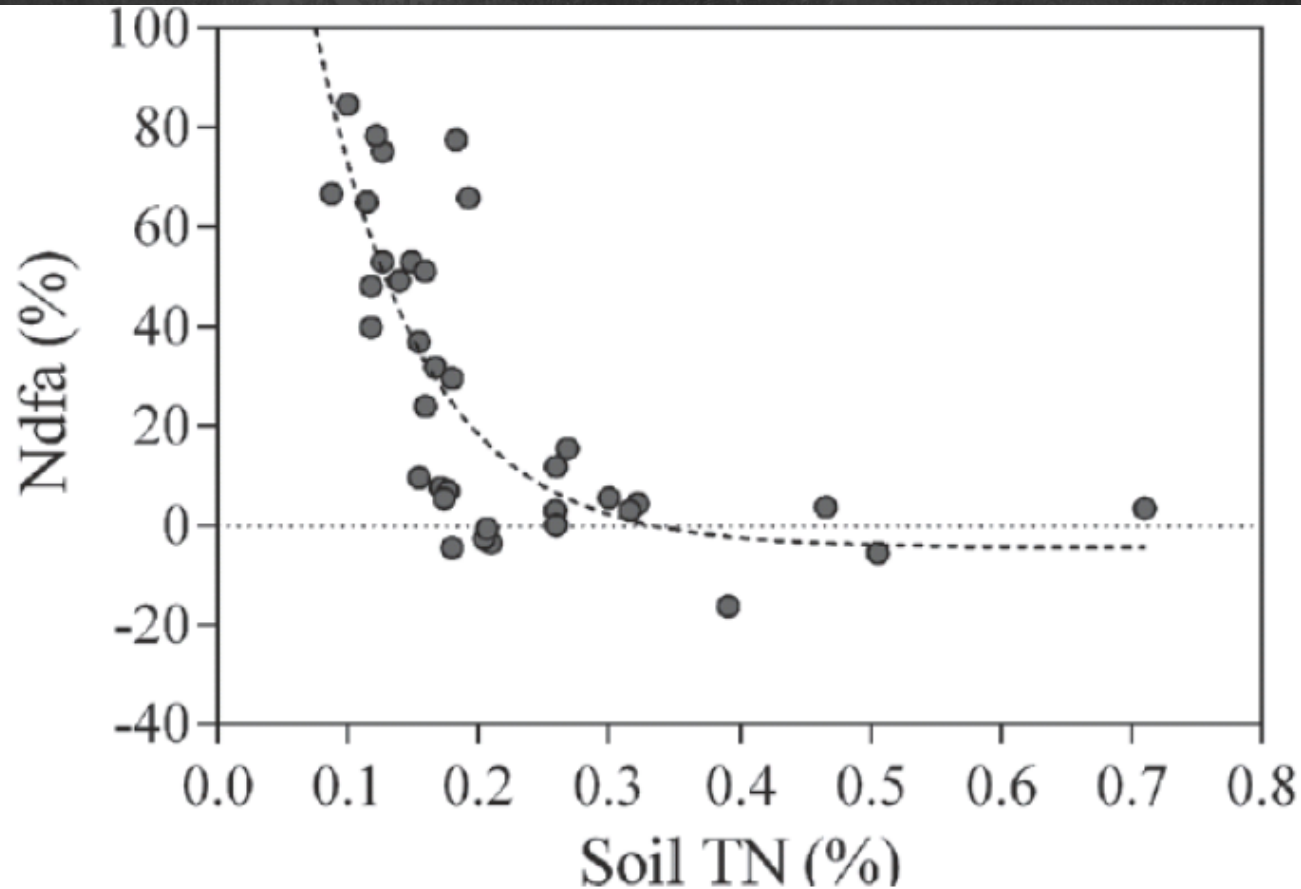


# 【参考】植生消長モデルの仕様

項目	細目	内容	
水理計算	手法	一般座標系平面二次元不定流計算	
	植生の抵抗	植生高さとお水深の比，倒伏状態に応じて設定 (植生の生長に伴う粗度係数変化への対応)	
	樹木群の抵抗	樹木諸元から透過係数を算定し，粗度係数へ換算 (生長・流失による抵抗変化への対応)	
	植生の侵入	平水位以上の領域	
	樹木の侵入	ヤナギ	平水位から融雪期水位の領域
		ニセアカシア	前年の洪水ピーク水位から50cmの領域
		ヤナギ・ニセアカシア共通	土壌中の細粒土砂(1mm)の割合が15%以上となる領域
植生・樹木群 流失条件	植生	河床洗掘による流失，河床堆積による枯死を考慮	
	樹木	河床洗掘深に応じた樹木群流失率を樹種別に設定	
河床変動 計算 (混合粒径)	限界掃流力	Egiazaroff式(芦田・道上による修正式)	
	掃流砂量	主流方向：芦田・道上式，横断方向：長谷川式	
	浮遊砂量	Lane-kalinske式	
	沈降速度	Rubey式	
	河床変動計算	流砂の連続式	
離散化 手法等	数値解析	有限体積法	
	時間積分	Adams-Bashforth法	
栄養塩 収支計算	土壌栄養塩	植生・樹木の栄養塩摂取量，供給量，分解量及び大気，洪水を踏まえた栄養塩収支計算	
	植生 バイオマス	栄養塩，生長，影，河床粒度の影響を考慮したバイオマス量の計算	
	樹木 バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アロメトリー式を介した樹木生長計算</li> <li>・栄養塩摂取量，供給量，分解量の計算</li> <li>・大気からの窒素の吸収機構を考慮</li> </ul>	



# 【参考】 植生消長モデルの仕様

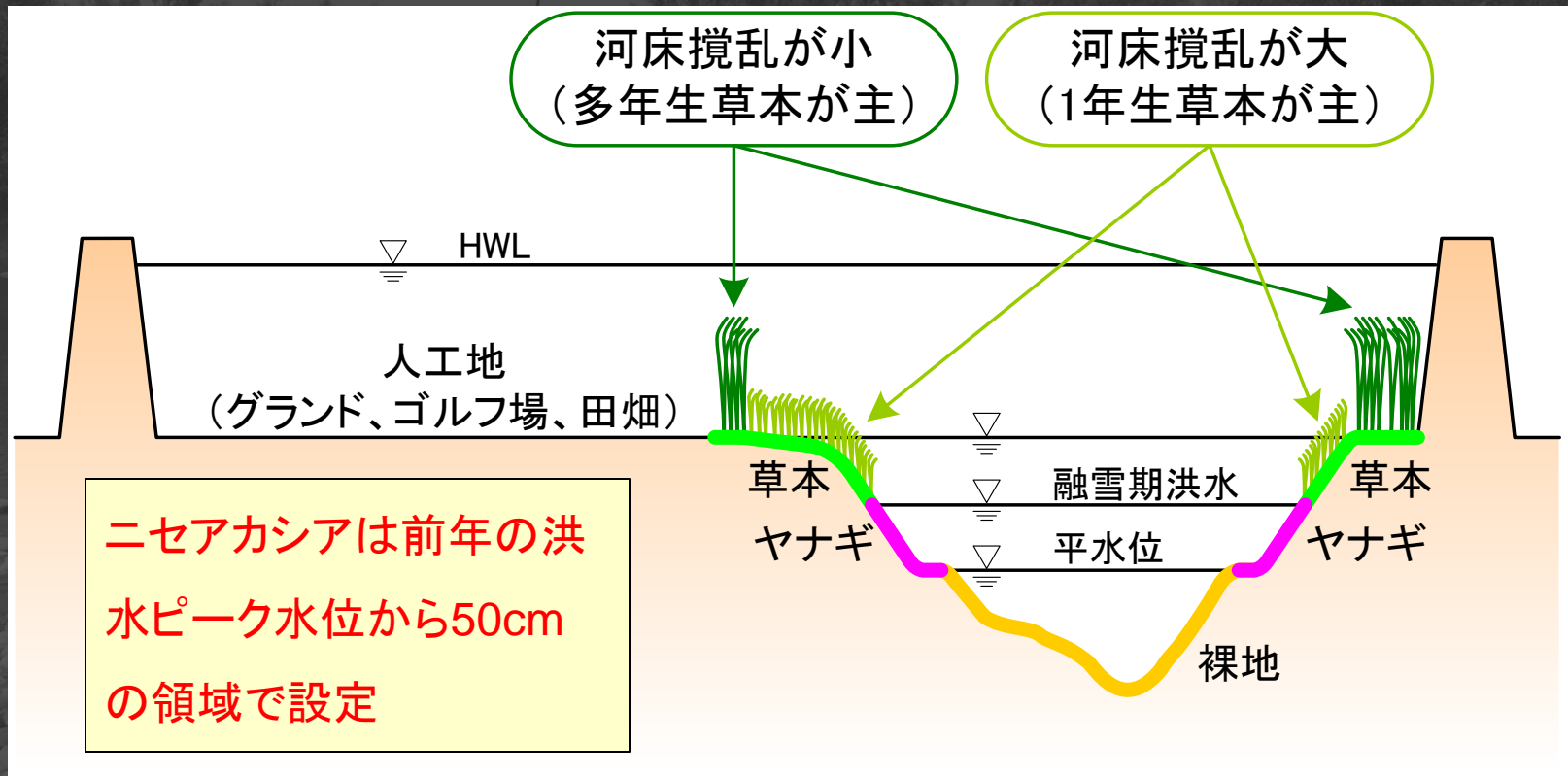


※Ndfa : 葉に占める大気由来の窒素量の割合

図 土壌中窒素量と葉に占める大気由来の窒素量の割合



# 植生消長のモデル化



樹種別の種子の散布時期と洪水時の水位を考慮し、植生の侵入の有無をモデル化



# 結論

- 河床変動、植生消長、栄養塩循環の相互作用を考慮した植生消長モデルを構築
- 種子の漂着時期に着目し、樹種別に侵入領域を設定
- 砂州と植生（草本類・木本類）の栄養塩循環を考慮できる植生消長モデルを開発