

北海道美唄湿地を対象とした農業用水路で囲まれたエリアにおける熱・水連成モデリングとその評価

Accounting for surrounding agricultural ditches in hydro-thermal coupling modeling at Hokkaido Bibai marsh, Japan

稲葉 薫^{1*}, 斎藤 広隆², 川本 健³, 小松 登志子⁴

Kaoru Inaba^{1*}, Hirotaka Saito², Ken Kawamoto³, Toshiko Komatsu⁴

¹竹中工務店, ²東京農工大・農・地域生産システム, ³埼大大学院・理工, ⁴埼玉大・理工

¹Takenaka Corp., ²Ecoregion Sci., TUAT, ³Science and Engineering, Saitama Univ.,

⁴Science and Engineering, Saitama Univ.

湿地帯(湿地, 沼地, 泥炭地等)は, 特に豊かな自然環境や生物の多様性について, 自然環境において重要な重要な機能・価値があると認識されてきている(ラムサール条約, 1971)。先進国では周辺環境との調和を考慮した, 湿地帯の持つ保水機能, 洪水調節機能, 水浸透/浄化機能などの保全・回復事業が数多くなされている。一方, 開発途上国では湿地帯およびその周辺領域は耕作地や居住地開発のための重要な開発候補地域となっている。こうしたことから湿地帯の管理手法・開発手法の需要が高まっているが, 科学的知見の不足などの理由により湿地帯の保全・回復手法を評価するための工学的な手法は確立されていない。

我々の研究の目的は, 湿地帯における物質動態・循環系を圧密・強度特性を考慮して明らかにすることである。そうした科学的知見に基づき, 湿地帯における水・温暖化ガス・熱・溶質の挙動を土壌の特性・挙動を考慮して数値的に予測できる統合的なツールを開発すること, および, 未/既開発湿地の管理・利用のための保全・回復手法の評価を行うことが最終目標である。

研究対象領域は北海道美唄湿地である。ここでは2003年よりメタン放出量測定, 2006年より土中メタン濃度分布測定, 2008年より地下水位・地下温度測定が継続して実施されている。同時に, 統合流体解析モデルの開発・改良を行い, 圃場から流域レベルでの物質循環解析に利用している。

農業用水路に囲まれた約1km×1.5kmの美唄湿地を対象に, 熱・水連成挙動モデル化・シミュレーションを行った。この熱・水挙動連成モデルにより, 流体としての水の挙動の他, 蒸発散や積雪深の変化をシミュレートすることが可能である。予備的検討の結果, 土壌水分量分布, 地下水流動方向, 蒸発散分布, 地表面・地下温度分布などが適切に計算されることが確認された。今後, 美唄湿地で観測された水収支データ等を用い, モデルの検証・更新を行っていく予定である。

キーワード:水循環,熱循環,蒸発散,積雪・融雪,熱・水連成モデル,湿地

Keywords: hydro-circulation, thermal circulation, evapotranspiration, snow cover and snow melt, hydro-thermal coupling model, marsh