

令和 4 年 6 月 28 日現在

機関番号：21401

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19H03075

研究課題名（和文）農作物の洪水被害リスク評価法の開発と保険ビジネスへの展開

研究課題名（英文）Development of an evaluation method of flood damage risk on crops and its expansion to insurance business

研究代表者

増本 隆夫（MASUMOTO, Takao）

秋田県立大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：80165729

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,300,000円

研究成果の概要（和文）：気候変動により生じる両極端現象（渇水と洪水）の増大に焦点をあて、これまで別々に解析してきた農地水利用と氾濫を伴う洪水を同時に連続して解析できる「シームレス一体型解析モデル」を開発するとともに、農作物の洪水被害リスクの定量化を行い農業分野への保険ビジネスの展開を行った。この開発に当たり、秋田県内の雄物川、八郎湖、米代川、子吉川の特徴的な水利用形態を示す各流域へ適用・展開させるとともに、その過程で各流域が持つ農業水利用や洪水処理の特徴を明確にできた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

開発したシームレス一体型解析モデルは、広域に渡る農地や水利施設群の一体的管理のため、灌漑水利用と洪水を継ぎ目無く追跡可能にし、農作物へのリスクを確率的に評価することで、水田地帯の持つ洪水防止機能を積極的に活用した大規模災害に対する順応型流域管理や極端に観測データの少ない地域における新たな流域灌漑方策の提案へと展開ができる。また、それをリスク情報の土地改良区や農家への発信、全国浸水マップの作成などに発展させながら、一連の技術の社会実装を行うビジネスモデルとして展開できることを示した。

研究成果の概要（英文）：Focused on extremes (droughts and floods), which are expected to increase in the future, a Seamless DIF (Distributed Water Circulation, Inundation and Flood) model to consecutively simulate agricultural water use and floods was developed. In relation to long-term analyses of agricultural water use, events of floods and droughts have been analyzed independently as separate short-term phenomena, although these now cause severe disasters in many places. Yet, the necessity for their replication over their expanded areas and for the integrated basin-scale management of agricultural lands and water use facilities requires us to handle water use and floods continuously. By establishing a model to seamlessly track both, we extended our outcome application to adaptive watershed management against devastating calamities that initiatively utilize flood prevention functions of paddies and propose “basin-scale irrigation planning,” and to the insurance business.

研究分野：農業水文

キーワード：シームレス一体型解析モデル 洪水防止機能 順応型流域管理 流域灌漑方策 ビジネスモデル

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

提案する研究課題の中の「シームレスモデル」とは継ぎ目のないモデルを意味しているが、これまで長期解析が必要な農地水利用と短期解析としての洪水や氾濫は別々に取り扱われてきた。しかし、最近では平成 29 年 7 月の雄物川大氾濫のように農地被害の発生が頻発かつ増大している。そこで、気候変動を見据えた将来変動等の予測やその影響評価に対し、巨大化・先鋭化する極端現象を長期間（例えば、数十年間）に渡って連続して取り扱い、そのリスクを正確に判断・評価する必要がでてきた。一方で、引き起こされる作物被害は、畑地化の推進に呼応して、従来のもも稲だけでなく畑作物にも及び懸念がある。

2. 研究の目的

気候変動により生じる両極端現象（渇水と洪水）の増大に焦点をあて、これまで別々に解析してきた農地水利用と氾濫を伴う洪水を同時に連続して解析できる「シームレス一体型解析モデル」を開発するとともに、農作物の洪水被害リスクの定量化を行い農業分野への保険ビジネスの展開を行う。その結果、広域に渡る農地や水利施設群の一体的管理のため、灌漑水利用と洪水を継ぎ目無く追跡可能にし、農作物へのリスクを確率的に評価することで、水田地帯の持つ洪水防止機能を積極的に活用した大規模災害に対する順応型流域管理や極端に観測データの少ない地域における新たな流域灌漑方策の提案へと展開することを目指す。

3. 研究の方法

(1) シームレス一体型解析モデルの開発・検証、ビジネスモデル展開のため、4 つの対象地域を選定する：(A) 雄物川流域（H29 年 7 月に大氾濫、4,710km²）；(B) 八郎湖流域（寒冷地域湖沼・大規模灌漑地区を有する流域、845km²）；(C) 米代川流域（白神山地を有する流域、4,100km²）；(D) 子吉川流域（鳥海山を有する流域、1,190km²）。対象地域について、関連データ（気象・水文観測、灌漑・排水計画、土地利用、施設情報（貯水池、頭首工、堰）、用水系統、河川・排水路等、対象期間内の施設管理情報等）を収集する。加えて、氾濫データを収集し、必要に応じて現地観測を行う。

(2) 畑作物被害曲線作成のため、秋田県立大学アグリノベーション教育研究センター（AIC）内の大区画ほ場（1.25ha、地下かんがい施設付設済）ならびに秋田キャンパス内実験施設を利用し、水稻被害推定での実験を参照して湛水深・時間を自由に制御可能な実験施設と生育ポット等を用いた減収割合の計測を行い、畑作物の氾濫被害算定の基礎データを収集・解析する。

(3) 対象流域における各対象期間に対し、対象流域における各対象期間に対して分布型水循環モデル（DWCM-AgWU）の適用を行う。その際に、DWCM-AgWU モデルの中での氾濫水の扱い方法を検討し、超過洪水量の処理、水田洪水貯留メカニズムの組み込み方法を考える。関連情報の収集、両面アプローチによるモデル結合とシームレスモデルの検討、対象流域と対象期間に対して前述モデルと氾濫モデルを結合し、水田内の氾濫計算の有無、ネットワーク水路の計算方式、氾濫域セルの可変性（氾濫域の拡大に応じて計算セルの数を変更）、計算単位時間の切替え等のアルゴリズムの検討を行う。次に、収集した各種データ等を利用し、シームレス一体型解析モデルのプロトタイプ作成と適用を行う。

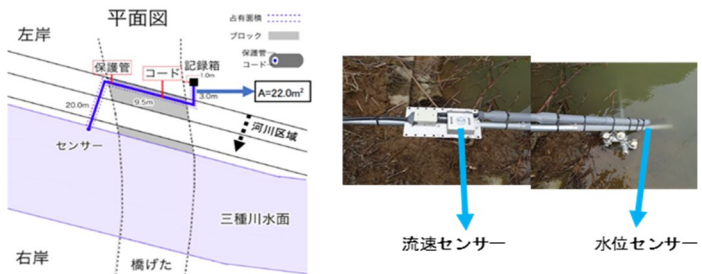


写真1 三種川新佐渡橋地点（八郎湖流域）における水位・流量観測の実施

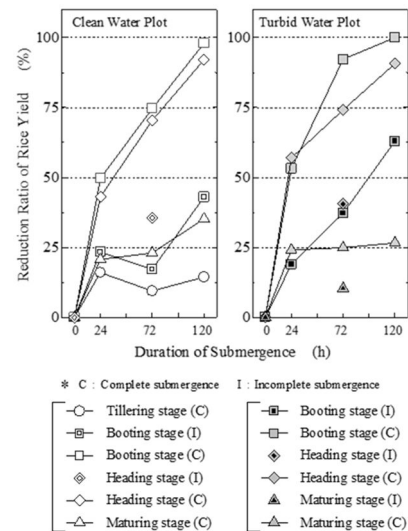


図 1 玄米重量と品質の低下に注目した水稻減収尺度

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

(4) リスク評価手法の開発と保険ビジネスへの展開として、上記のモデルをコアにしたリスク評価手法の開発の手順を明らかにするとともに、リスク評価結果を予測し、農作物被害リスクを保険でヘッジするビジネスモデルへと展開させる。そこでは、対象流域における氾濫解析ならびに長期解析を行うと同時に、開発したモデルを利用して、気候変動対応策としての農地主体流域における水田や農業用施設を利用した氾濫等に対する流域管理方策、特に都市近郊水田域の持つ洪水防止機能の積極的利用方策を検討する。また、データが極端に少ない流域(例えば、メコン河流域内のトンレサップ湖周辺流域等)において、「流域灌漑方策」を提案し、各種データの模擬発生を行い、疑似観測データとし利用するなどの対応策を検討する。

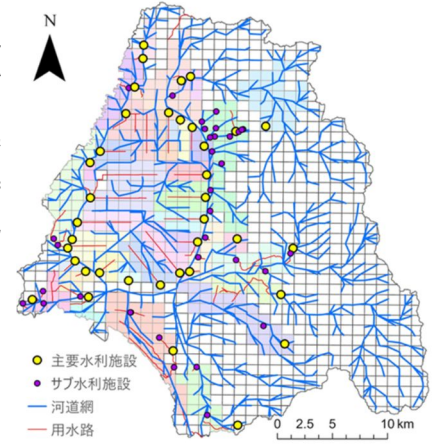
4. 研究成果

(1) DWCM-AgWU モデルの適用にあたり、雄物川・米代川・子吉川流域等では国交省の流量観測が充実しているが、八郎湖流域内の約 20 河川では全く流量観測が行われていないことから(河川改修に伴い短期間流観が行われた馬場目川久保地点以外、上流に灌漑地区がない)、湖へ流入する二番目に大きい三種川新佐渡橋地点(下流の影響が比較的小さく、周辺に灌漑地区が分布することを条件)での新規水文観測を行った(令和 3 年 3 月~)。水位・流速センサーを河川流路断面中央部に設置した(写真 1)。逆流等も含め流量算定が可能になると想定したが、流速が 0.2m/s 以下では観測精度が低下するとの結論を得た。

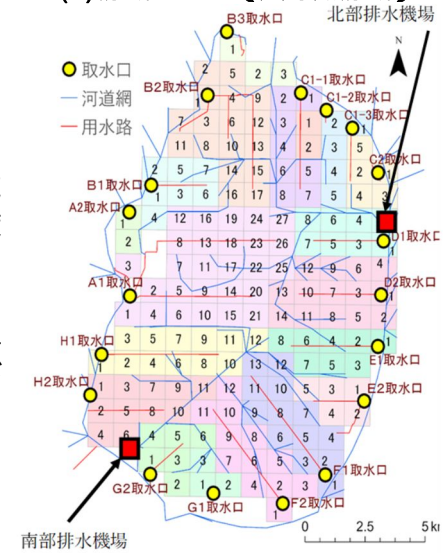
(2) 水稻冠水試験の結果をとりまとめて、水稻被害推定に使用するための減収尺度を策定した。まず、減収尺度を用いた水稻被害の推定手法の検討に関しては、14 年に実施した 3 年分(2012~2014 年)の模擬冠水試験結果をまとめ、水稻の減収尺度を策定した(図 1)。

次に、秋田県で作付面積の大きいダイズとソバを取りあげ、冠水を行う生育時期、水位、冠水期間、冠水条件を変え、2020 と 2021 年にダイズとソバの生育(共に年 2 回)と乾物生産への影響を調べた。学内実験圃場の水田土壌を充填した 5L ポットを用い、屋外の畑状態で栽培したのち、1 葉期、4 葉期、開花期、幼莢期等(ソバでは、播種後 0、3、10、21、30、45 日)で、完全・半分冠水区で、冠水期間を 1 日と 2 日としてポットを冠水させた。その後、水中から引上げて対照区同様に栽培し、子実乾物重及び形態測定を行った。2020 年は、清水冠水区と濁水冠水区を設けた。その結果、ダイズとソバ収量への冠水の影響は冠水条件によって異なり、第 1 葉期以降では特に開花期および幼莢期で冠水被害を受けやすいが、その傾向や程度は播種時期によっても異なった。今後は、水稻同様な減収曲線に纏める予定である。

(3) DWCM-AgWU モデルに灌漑利用過程の導入を行った。例えば、八郎湖流域の灌漑地区の情報を図 2 (a)に示す。20 余りの土地改良区が示されているが、大潟土地改良区に関しては、東部・西部承水路から取水している 19 の取水口(サイフォン式、水門式)をそれぞれ区別し、合計 37 箇所の灌漑地区と配水順序等(図 2 (b))を検討した。さらに、雄物川流域の灌漑地区の情報も整備すると、作成したデータは、灌漑施設を含まない総メッシュ数: 4,699 個、灌漑施設が存在するメッシュ数: 875 個、灌漑水利施設数: 90 個前後、受益地区分: 74 箇所(2 メッシュ中には 1 つの中に複数の灌漑施設を持っていたため統合)との結果になった。それぞれについて、2001~2019 年のデータを用いてモデル精度の検証を行った(ここでは、省略)。



(a) 流域モデル (八郎湖流域)



(b) 低平干拓地の配水順序
図 2 灌漑地区や主要水利施設ならびに配水順序の表示

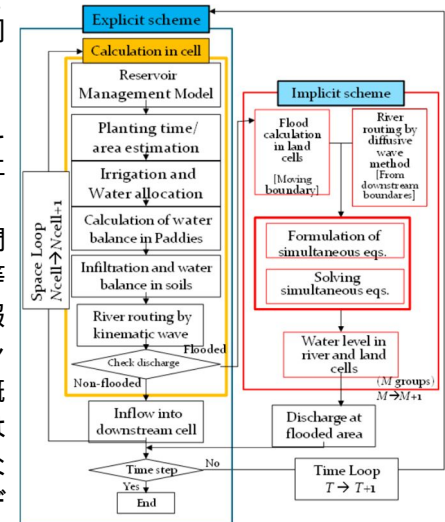


図 3 農業水利用と氾濫の同時解析アルゴリズム

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

DWCM-AgWU モデルを基礎として、農業水利用と洪水を同時に解析するのアルゴリズムを開発した。通常時はダム操作、水田水配分、河川の流出等が各サブモデルで計算され、全てのセルで計算が終了すると次の時間ステップに移行する(日単位)。ある地点で洪水発生(河川流量 > 河川通水能力)と判断されると氾濫計算に移行し、発生地点より下流の範囲は氾濫域に分類し、通常時の陽的解法から、バックウォーターの影響を考慮できる陰的解法に切り替える(図3)。

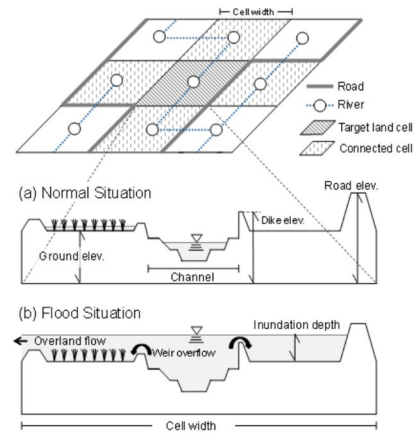


図4 計算セルの内部構造ならびに河道セルや水田セルの接続状況

図4に計算セルの内部構造ならびに河道セルや水田セル(通常のDWCM-AgWUモデルの分割セル: 1km 四方)の接続状況を示す。洪水発生時には、河道セル内の河道流は不等流計算を行い、堤防から水田セルへの越流量および水田セル間の表面水移動は両者の水位差を比較してセキの公式で求める。水田セルでは、上下左右の隣接4セルとの間の氾濫流れとして2次元氾濫現象を表現する。氾濫貯留に道路の役割は重要で、低平域の地表面より標高の高い幹線道路等が堤防の役割を果たし、それらで囲まれた地域で洪水が貯留される。道路路線を単純化させてセル枠上に設定し、その機能を発揮させりる。

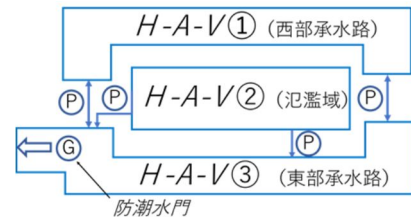
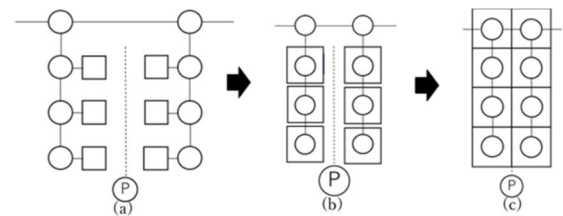


図5 単純な内水氾濫解析法

洪水・氾濫アルゴリズムの導入を行った。外水氾濫では、現行の分布型水循環モデルに変更を加え、流域内において氾濫しやすい地点において閾値(例えば通水能力)を設定し、モデル上で閾値以上の流量が算定された場合(破堤も含む)は、流出量から閾値を差し引いた量を氾濫水として扱い、それを予め指定した隣接メッシュの雨量として加算することで解析を行うこととする(図4)。さらに、氾濫量が大量の場合には、氾濫水が特定メッシュから他メッシュに移動するアルゴリズムとする。



○: 河道タンク(幹線・支線排水路) □: 水田タンク ⊕: 用水ポンプ
図6 排水ブロックとDWCM-AgWUモデルの流域モデルとの関係

一方、内水氾濫では水路などを含む氾濫域を遊水池と仮定し、氾濫域におけるH-A-V曲線の作成を行う(図5)。そこでは、遊水池を持つ湛水解析モデルを適用させ解析を行う。加えて、複雑な内水氾濫計算では、個々のメッシュ間で水移動を考える。氾濫域と非氾濫域が明確に分けられる場合は、その境界は固定して解析できる。ある大氾濫のように氾濫域が拡大していくときには、その境界は変化して消長することになる。氾濫解析導入のためのアルゴリズムは、内水・外水ともに単純なものと複雑なものの2種に分けられるが、内水氾濫(単純、複雑とも)や外水氾濫の複雑アルゴリズムでは、メッシュ間氾濫過程は水位を用いた計算になる。

新たに導入する湛水解析の考え方は、水田や排水路が連結されているとして、水田と排水路間を堰の式、排水路間を連続式、等流や不等流を考慮できる運動方程式で計算を行う。実際の圃場の流れを表す(a)を、(b)のように排水路が水田の中央を流れていると仮定すると、(c)である分布型水循環モデルのメッシュと一致する(図15)。その結果、分布型水循環モデルで作成した流路網と一致させて低平水田域を扱うことにする。また、実際の排水路は、圃場末端の道路横脇に設置されているが、モデルではメッシュ図を用いることから、水田群の中央を流れていると仮定する。

複雑なアルゴリズムの適用に関しては、分布型水循環モデルから低平水田域のみを抽出し、新たに番号を割り振った(図7)。さらに、河川部分、水田部分、水利施設等に色分けした。その後、流域モデルを基に流量網を作成した。

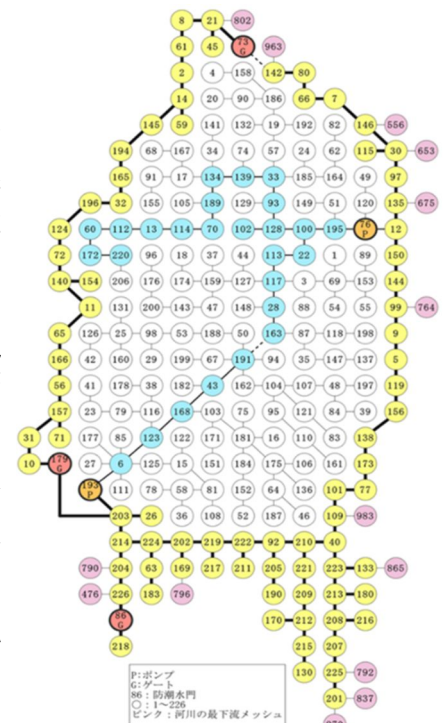


図7 複雑アルゴリズムを適用するための流域モデルのリナンバリング

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

(4) 前述の水稻の減収尺度(図1)を用いて水稻被害リスクの推定を実施した。減収尺度より、水稻の冠水被害は冠水の発生時期及び、水田水深と草丈の関係によって大きく異なることが明らかになった。そのため、被害推定のためにはこれらの関係を考慮し、尺度を排水解析出力に適用する方法を検討した。そこで、対象地区における豪雨規模と湛水被害面積の関係を水深別に評価した。入力豪雨は2年確率(頻繁に起こりうる規模)~10年確率(排水計画基準)~200年確率(極端規模)の10通りの確率3日雨量で、それぞれ300パターンの降雨波形(1h単位)を設定し、300パターンの豪雨データを排水モデルに入力し、湛水被害発生面積を推定した(水深30cm以上、継続時間24時間以上で被害)。例えば、石川県加賀三湖地区の被害面積をピーク水深別に纏めた(図8)。

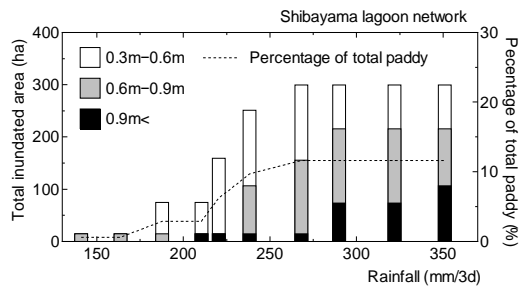


図8 降雨規模と24時間以上の湛水発生面積の関係(色分け:冠水時の最大水深)

広域排水リスクの評価に向けて、気候シナリオから抽出した豪雨イベントの特性と変化傾向を明らかにした。データは現在期間(Present、1981-2005)に対し将来を近未来(NearF.、2026-2050)、21世紀半ば(Mid21C.、2051-2075)、21世紀末(End21C.、2076-2100)に分割した。豪雨の特性を時系列で比較した結果、どのRCPシナリオでも、将来の豪雨の頻発化、規模の強化、豪雨量の変動係数の上昇、高位RCPシナリオでの極端規模の豪雨発生などの特徴が明らかになった。ただしその変化度合いはシナリオにより異なり、予測の不確実性が示された。そこで、気候予測に見る不確実性を考慮した広域排水リスク評価を実施した。まず、これまで開発してきた豪雨の模擬発生手法(皆川ら、2014)を活用し、気候予測の不確実性を考慮した確率雨量値の強度分布を得た(図9)。

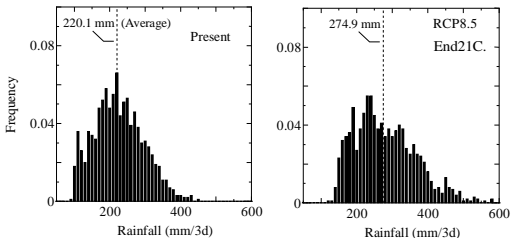


図9 気候シナリオの不確実性を反映させた確率雨量の強度分布とその将来変化(10年確率雨量での比較)

確率分布として得られた雨量値に、降雨波形と発生月の情報を与えて、一連の広域排水リスクの評価法に入力した。その結果、河川水位にみる洪水リスク、水稻減収量を評価した水田被害リスク等において、不確実性を考慮したリスク評価を行った。特に、水田被害リスクでは、雨量の確率年毎に被害量や損失金額を具体的に算定でき、現在から将来にかけて気候変動の影響を考慮したリスクの変動度合いを確率値として評価した(図10)。これにより、従来の決定論的な手法では得られなかった平均的な現象から最悪規模までの被害状況とその発生確率を予測でき、さらにそのリスクの時系列変化も評価した。

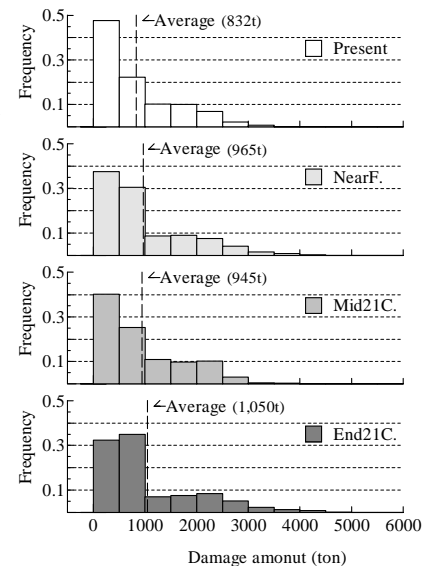


図10 低平水田域における水稻被害リスクの時系列変化(RCP8.5における10年確率での比較)

(5) 気候変動に伴う災害リスクの軽減のために、豪雨に伴う災害や甚大な被害を引き起こす大氾濫に焦点を絞り、洪水危険度の高い低平水田地帯の水田や農業施設が持つ洪水防止機能の考え方や実際にその機能が運用例を明らかにした。さらに、その機能をマクロに評価する方法を紹介し、実際に発生した氾濫を例に、その機能評価法の妥当性について検討するとともに、超過洪水時にその機能を利活用する流域管理方法の提案を行った(図11)。特に、検討の中心として、低平水田地帯の大氾濫を焦点に、水田や農業用排水施設が持つ洪水防止機能を積極的に利活用する方法を提案した。

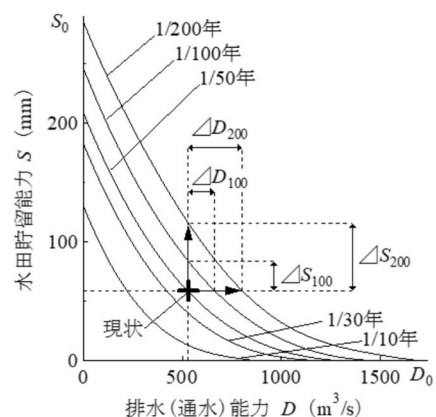


図11 気候変動対策としての都市化低平水田域の洪水貯留能力評価(西蒲原地区の例)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 増本隆夫	4. 巻 第63号
2. 論文標題 気候変動による降雨パターンの変化と水利用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ARDEC	6. 最初と最後の頁 16-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 加藤晃成	4. 巻 309号
2. 論文標題 雄物川流域における分布型水循環モデルの適用と大規模灌漑区間の水管理情報の共有化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土地改良	6. 最初と最後の頁 77-79
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 小貴将宏	4. 巻 309号
2. 論文標題 低平な大規模農地を持つ八郎湖流域へのDWCM-AgWUモデルの適用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土地改良	6. 最初と最後の頁 79 - 80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Iuchi Y., Uehara H., Fukazawa Y., and Kaneta Y.	4. 巻 International Proceedings
2. 論文標題 Stabilizing Predictive Performance for Ear Emergence in Rice Crops across Cropping Regions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Artificial Intelligence	6. 最初と最後の頁 83-97
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-69886-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yoshihiro Nakao, Chiharu Sone, Jun-Ichi Sakagami	4. 巻 11
2. 論文標題 Genetic Diversity of Hydro Priming Effects on Rice Seed Emergence and Subsequent Growth under Different Moisture Conditions.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Genes	6. 最初と最後の頁 994-1005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/genes11090994	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 皆川裕樹、吉田武郎、工藤亮治、相原星哉、北川 巖	4. 巻 33
2. 論文標題 豪雨災害リスクのリアルタイム予測システムの構築 - システム構成と令和元年台風19号時の事例検証 -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 応用水文	6. 最初と最後の頁 31-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 増本隆夫	4. 巻 特別号
2. 論文標題 風土に適合した持続的水田水利用方式の提案と国際展開	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 創立10周年記念誌「公益財団法人 食の新潟国際賞財団の歩み 誕生から2019年まで」(食の新潟国際賞財団)	6. 最初と最後の頁 0-0
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Panpan Gao, Toshihiro Kasama, Maia Godonoga, Atsushi Ogawa, Chiharu Sone, Masashi Komine, Yoshishige Endo, Tetsushi Koide, Ryo Miyake	4. 巻 413
2. 論文標題 A needle-type micro-sampling device for collecting nanoliter sap sample from plants	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Analytical and Bioanalytical Chemistry	6. 最初と最後の頁 3081-3091
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00216-021-03246-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 皆川 裕樹, 宮津 進	4. 巻 90巻1号
2. 論文標題 模擬豪雨を活用した特徴の異なる田んぼダム器具の機能評価	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 農業農村工学会論文集	6. 最初と最後の頁 I_157-I_165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11408/jsidre.90.l_157	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 増本隆夫	4. 巻 6(2)
2. 論文標題 農作物の洪水被害リスク評価法の開発と保険ビジネスへの展開について	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 90-95
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 近藤 正	4. 巻 76(7)
2. 論文標題 八郎潟干拓と新時代の水田農村基盤・資源管理	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 土木技術	6. 最初と最後の頁 43-48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計22件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 増本隆夫
2. 発表標題 モンスーンアジア流域水循環の見える化と気候変動研究への展開
3. 学会等名 2020年度日本農学賞受賞論文要旨、pp.19-23
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松尾洋毅, 宮島真理子, 吉田武郎, 瀧川紀子, 森田孝治, 増本隆夫
2. 発表標題 積雪深と長期水収支による解析降雨の降雪補正の検討
3. 学会等名 2020年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp. 121-122, Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮島真理子, 吉田武郎, 松尾洋毅, 瀧川紀子, 森田孝治, 増本隆夫
2. 発表標題 豪雪地帯を有する広域流域における降雨特性と流出特性の関係性
3. 学会等名 2020年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp. 355-356, Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 近藤 正, 増本隆夫, 矢治幸夫
2. 発表標題 八郎瀧中央干拓地からの窒素・リン・SS差引排出負荷量の長期変動
3. 学会等名 2020年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp. 137-138, Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小貫将宏, 吉田武郎, 増本隆夫
2. 発表標題 低平な大規模農地を内外に持つ八郎湖流域へのDWCM-AgWUモデルの適用
3. 学会等名 2020年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp. 149-150, Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤晃成, 増本隆夫, 宮島真理子, 森田孝治
2. 発表標題 分布型水循環モデルを用いた雄物川流域における農業用水の確保方策の評価
3. 学会等名 2020年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp.149-150, Web開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤晃成, 佐々木幸太, 増本隆夫, 宮島真理子
2. 発表標題 農業主体流域における灌漑地区情報と配水順序導入への一考察
3. 学会等名 農業農村工学会東北支部第62回研究発表会講演要旨集、pp.10-11
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 MASUMOTO Takao
2. 発表標題 Participatory Observation and Operation for Flood Protection Management on Irrigation Gates in a Low-lying Paddy-dominant Basin of Laos
3. 学会等名 THA 2019 International Conference on “Water Management and Climate Change towards Asia's Water-Energy-Food Nexus and SDGs,” (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 MASUMOTO, Takao
2. 発表標題 Visualization of Water Circulation in Monsoon Asia and Agricultural Water Use Research in Future
3. 学会等名 A Special Seminar at Kasetsart University (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増本隆夫
2. 発表標題 農地水利用や流域水循環のコンピューターシミュレーション
3. 学会等名 コンピューターシミュレーションシンポジウム in AKITA 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増本隆夫
2. 発表標題 気候変動による農業農村整備への影響
3. 学会等名 農業農村整備における農業農村整備に関する研究会（農水省農村振興局主催）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増本隆夫
2. 発表標題 近年の気象変動による両極端現象（渇水と洪水）への土地改良区としての対応
3. 学会等名 雄物・米代川地域広域基盤確立推進協議会（研修会講演，東北農政局西奥羽調査管理事務所）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田武郎，宮島真理子，申 基澈，森田孝治，増本隆夫
2. 発表標題 扇状地における水文モデル構造の検討：Sr同位体による地下水湧出量を指標に
3. 学会等名 令和元年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集（pp.546-547）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田武郎・宮島真理子・森田孝治・申 基澈・増本隆夫
2. 発表標題 扇状地における水文モデル構造の検討：Sr同位体による地下水湧出量を指標に
3. 学会等名 水文・水資源学会2019年度総会・研究発表会要旨集（pp.214-215）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増本隆夫
2. 発表標題 モンスーンアジア流域水循環の見える化と気候変動研究への展開
3. 学会等名 第250回日本作物学会講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Chiharu Sone, Yuta Echizenya, Daichi Tozawa, Kyoko Toyofuku, Atushi Ogawa
2. 発表標題 Effects of root aerenchyma formation and photosynthetic activity of leaves under submergence on post-submergence recovery in <i>Oryza sativa</i> and <i>O. glaberrima</i>
3. 学会等名 10th Asian Crop Science Association Conference (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Saki Yoshino, Chiharu Sone, Kyoko Toyofuku, Fumiaki Takakai, Takato Mizumoto, Yoko Ishikawa, Atsushi Ogawa
2. 発表標題 Characteristics of Photoassimilates Distribution in the Resistant Variety to the High-Temperature Damage to Rice Grain Ripening
3. 学会等名 10th Asian Crop Science Association Conference (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 曾根 千晴, 阿部 百香, 米内 菜々美, 鈴木 一哉, 近藤 正, 皆川 裕樹, 増本 隆夫
2. 発表標題 冠水時期・冠水位・冠水期間の違いが普通ソバの生育と乾物生産に及ぼす影響
3. 学会等名 第253回日本作物学会講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 曾根 千晴, 村上 萌, 山名 晃貴, 鈴木 一哉, 近藤 正, 皆川 裕樹, 増本 隆夫
2. 発表標題 処理時期及び条件を変えた冠水がダイズの生育と乾物生産に及ぼす影響
3. 学会等名 第253回日本作物学会講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉野 早紀, 豊福 恭子, 曾根 千晴出穂期における近接リモートセンシングによるイネ高温登熟障害程度の推定, 小川 敦史
2. 発表標題 出穂期における近接リモートセンシングによるイネ高温登熟障害程度の推定
3. 学会等名 第253回日本作物学会講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沢田明彦・後藤慎一・増本隆夫
2. 発表標題 低平水田域の持つ貯留機能の流域管理としての一利用法
3. 学会等名 第72回農業農村工学会関東支部大会講演要旨集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 近藤 正
2. 発表標題 八郎潟干拓地における堤防浸透量の推定について
3. 学会等名 2021年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 増本隆夫（農研機構編）	4. 発行年 2020年
2. 出版社 成山堂	5. 総ページ数 pp.136-159（総ページ188p.）
3. 書名 地球温暖化と日本の農業－気温上昇によって私たちの食べ物が変わる！？－	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	曾根 千晴 (SONE Chiharu) (30710305)	秋田県立大学・生物資源科学部・助教 (21401)	
研究分担者	鈴木 一哉 (SUZUKI Kazuya) (40706024)	秋田県立大学・システム科学技術学部・准教授 (21401)	
研究分担者	近藤 正 (KONDO Tadashi) (70279503)	秋田県立大学・生物資源科学部・准教授 (21401)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	皆川 裕樹 (MINAKAWA Hiroki) (70527019)	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・農村工学研究部門・主任研究員 (82111)	
研究分担者	上原 宏 (UEHARA Hiroshi) (00776065)	秋田県立大学・システム科学技術学部・教授 (21401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関