

カンボジア・メコンデルタ氾濫原における米二期作普及のための堤防設置計画  
 Planning of Embankment for Extension of Double Rice Cropping in the Inundation Area of  
 the Cambodian Mekong Delta

森田 七子<sup>\*</sup>、後藤 章<sup>\*\*</sup>、ケム・ソティア<sup>\*\*\*</sup>、水谷 正一<sup>\*\*</sup>

MORITA Nanako, GOTO Akira, KHEM Sothea, MIZUTANI Masakazu

1. 背景・目的 カンボジア・メコンデルタは雨季には洪水氾濫が起  
 こり大部分の土地は冠水してしまい、それとは対照的に乾季は水不  
 足に陥ってしまうため農業活動は制限されてしまう。カンボジアで  
 の農業の中心は稲作であるが、二期作は限られた地域でしか行えて  
 いない。二期作が制約される要因として、二期作目の収穫時期と氾濫  
 開始が重なる、二期作のための灌漑水が不足する、ねずみの害など  
 がある。その結果、大部分の氾濫原での稲作は減水期稲作の一作に留ま  
 っている。そこで本研究では、減水期稲作の収穫後から洪水氾濫が始  
 まるまでの期間にもう一作加えた二期作(減水期稲作 + 洪水前稲作)を  
 普及させるため、堤防設置による洪水遅延に基づく作期の確保につ  
 いて堤防の効果を検討する。

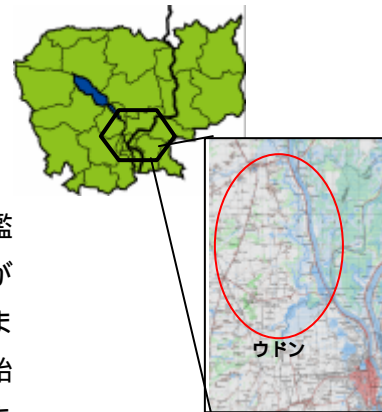


図1. 調査対象地  
 Ground for investigation

2. 研究方法 現地聞き取り調査 カンダール州ウドン地区(図1)の氾  
 濫原に属する5つの村で実際に行われている稲作形態、二期作普及実  
 態把握をするために雨季・乾季ともに調査を行った。洪水氾濫シミュ  
 レーションモデル 対象地の水文・地形データから既存のモデル(ソ  
 ティア、2003)を用いて、氾濫原の流入出量、貯水量から水位を求めた。

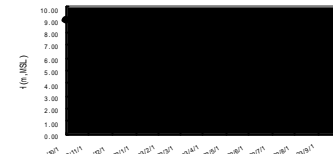


図2. 各標高における冠水終了・開始時期  
 Ending and beginning time of  
 inundation for different altitude

3. 現地聞き取り調査結果・考察 二期作を行っている村はなく、どの  
 村も洪水開始時期が6~7月と早く、二作目の収穫時期と重なるために  
 二期作は困難である。このことから、堤防設置による洪水遅延の結果、  
 二期作が可能になると考えられる。また、一作行うのに110日前後必  
 要なため、代掻き・田起こし期間も考慮し二期作に必要なのは240日  
 以上であると仮定した。

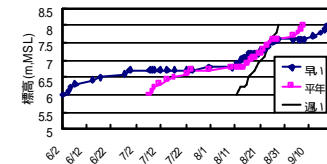


図3. 冠水開始時期  
 Beginning time of inundation for  
 different altitude

4. シミュレーション結果に基づく堤防設置計画 モデル計算結果での  
 水位グラフ(図2)は各標高における冠水開始時期・終了時期を示してい  
 るものとなる。2001年から2005年までで各標高における冠水開始・終  
 了時期がそれぞれ早い年、平年、遅い年を選出した(図3、図4)。冠水  
 開始が早いとき二期作は困難であり冠水開始日を予想することも不可  
 能である。そこで冠水開始が早い年の場合で堤防を設置することで、冠水開始時期が遅延すると仮定し  
 た。また、遅延した冠水開始時期の240日前と冠水終了する時期が早い年、平年、遅い年それぞれを比

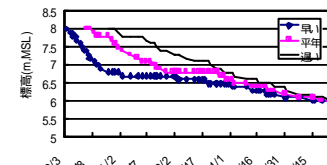


図4. 冠水終了時期  
 Ending time of inundation for  
 different altitude

<sup>\*</sup>宇都宮大学農学研究科、Faculty of Agriculture, Utsunomiya University、<sup>\*\*</sup>宇都宮大学農学部、  
 Utsunomiya University、<sup>\*\*\*</sup>国際農林水産業センター、JIRCAS  
 Keywords: 洪水氾濫、堤防設置、洪水遅延、作期確保

表1. 堤防設置による冠水開始日の変化と二期作可否  
Change in beginning time of inundation with embankment construction and feasibility double cropping

標高 (m,MSL)	冠水開始日				冠水終了日		堤防設置前			6.6(m,MSL)地点に堤防設置後			6.8(m,MSL)地点に堤防設置後		
	早い	早い	平年	遅い	冠水開始 240日前	二期作可 否	冠水開始 240日前	二期作可 否	冠水開始 240日前	二期作可 否	冠水開始 240日前	二期作可 否	冠水開始 240日前	二期作可 否	
6.5	6/17	12/20	1/3	1/17	10/21	x	6/17	10/21	x	6/17	10/21	x	6/17	10/21	x
6.6	6/27	12/3	12/30	1/10	11/1	x	6/27	11/1	x				6/27	11/1	x
6.7	6/29	11/3	12/27	1/3	12/2								6/29	12/2	
6.8	7/31	10/26	11/27	12/29	12/4								7/31	12/4	
6.9	8/11	10/22	11/22	12/24	12/15		8/14	12/18							
7	8/13	10/20	11/20	12/21	12/17										
7.1	8/14	10/18	11/14	12/12	12/18								8/21	12/25	
7.2	8/16	10/16	11/11	12/8	12/20		8/16	12/20							

較することで、二期作の可否とそのときの二期作期待値を求め、堤防設置前後での期待値の変化を見た。堤防高さは建設費用、洪水による侵食・崩壊などを考慮し0.5mと設定し、堤防設置標高は6.0～8.0(m,MSL)に0.1mごとに設置することとした。また二期作期待値とは、標高ごとの二期作可能な確率とその面積を乗じ、その値を合計したものとす。

5. 堤防設置の効果 表1より堤防設置前では7.1(m,MSL)地点以上では冠水終了が遅い年でも二期作可能となっているため堤防設置をする必要がないことがわかる。堤防高さは0.5mと設定したので、まず標高6.6(m,MSL)地点に設置した。設置後の結果、堤防設置前との二期作期待値に変化がなく、堤防の効果は現れなかった。一番期待値の増加が見られ、堤防の効果が見れたのが標高6.8(m,MSL)地点に設置した場合であった。そのときの二期作期待値は377.2ha、堤防設置前の期待値は273.6haとなり、堤防設置による期待値の増加は約100haしか見ることができなかった。7.1(m,MSL)から減水期稲作が行なわれる最大冠水位8.5(m,MSL)間の面積は1736haであることから比較してもその効果は小さいことがわかる。

6. 堤防設置の経済性 堤防設置場所を特定(図5)し、その部分での堤防の効果を検討した。地図上から6.8(m,MSL)地点を読み取り、そこに堤防を設置したときの堤防長さ、土地面積を概算した。その時の堤防長さは約17km、土地面積は約150haである。ウドン全域で6.8～7.1(m,MSL)間の面積は390haで期待値増加が100haであるために、150haの面積のとき期待値増加は38haと推定した。堤防によるつぶれ地を考慮して実際の増収期待値は

33haであった。収量2t/ha、取引価格112ドル/tより、年間66tの米増産、生産費用などを除いた結果、約0.37万ドルの収入増が見込める。またこの規模の堤防(図6)を建設した場合、その費用は日本では約240万ドルである(宇都宮市より)。聞き取り調査などから、カンボジアでの建設費用は日本の20分の1とした場合、その建設費用は12万ドルと推定される。このとき、採算を得るまでには約32年かかることになる。

7. まとめ・今後の課題 堤防を設置後、ウドン全域で二期作期待値が100haほどの増加、実際に場所を特定し設置した場合には33haの期待値増加しか見ることができなかった。堤防設置による洪水遅延の結果、作期が確保され二期作が可能とはなったが、その効果は小さいことがわかった。作期を確実に確保するためには洪水の流入点でゲートを作り流入量を調整して冠水開始を遅延する、また堤防内の水を排出することで冠水終了を早める必要があると考えられる。



図5. 堤防設置場所  
Location of embankment

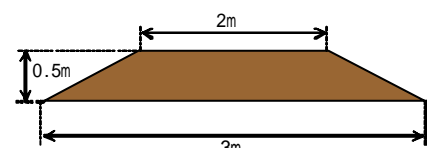


図6. 堤防断面図  
Cross section of embankment

【参考文献】1)服部吉朗(2005):カンボジア・メコンデルタにおけるコルマタージュ水路の多面的機能について 宇都宮大学卒業論文 2)齋藤未歩(2006):カンボジア・メコンデルタにおける米生産増強に向けたタムノップの活用 宇都宮大学卒業論文 3)ケム・ソティア(2007):Development of a flood inundation model for the Cambodian Mekong Delta 東京農工大学博士論文 4)篠原健朗:堤防建設費用資料 宇都宮市建設部河川課河川整備グループ