

## 6. 氾濫原管理のあらたな動き バイアウト

### 6-1 バイアウトとは

#### (1) 施策導入の背景 <sup>21)ほか</sup>

前章では、アメリカにおける氾濫原管理は、洪水保険プログラム（NFIP）と連動することで推進されていることを紹介した。NFIP では、特別洪水危険地域内（SFHA）の新築、実質的な改築、さらには実質的な被害を被った場合の修築を行う場合、氾濫原管理規制に従うように求める仕組みになっている。しかし、なかなか軽減されない繰り返し被害の発生は、保険支払いや災害援助により連邦予算を圧迫し続けている。例えば、大統領の災害宣言による災害救援への連邦支出は、1950年の災害救済法（Federal Disaster Relief Act）開始時には500万ドルだったのに対し、1990年代には毎年数十億ドルにふくれあがったという。

#### アメリカの災害援助 <sup>20)・23)</sup>

アメリカにおける災害援助は、1950年の災害救済法（Disaster Relief Act）及び1974年のスタフォード災害救済及び緊急援助法（Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act）に基づいて行われる。大統領が州知事の要請により災害宣言（Presidential Declaration of Disaster）を発すれば、犠牲者に直接援助できる。80%以上の災害宣言は洪水を対象としている。州、自治体への援助の主財源は、FEMAが所管する災害援助基金（Disaster Relief Fund）である。費用の75%をFEMA、残りを州が負担する。その多くは、利息付きの貸付けである。

災害後の援助にはFEMAによるもの以外にも様々なプログラムがある。災害援助には30近くの機関が関係し、大小合わせると数十のプログラムが存在している。代表的なものを二つあげておく。

#### ・ 中小企業庁（Small Business Administration：SBA）による低利融資

大統領もしくはSBA長官による災害宣言により実施される。企業向けと個人向けがある。企業向けは、保険が掛けられていない不動産、機械、在庫品等の修復や買い替えに適用され、最大で\$1,500,000の融資が受けられる。個人向けは、保険が掛けられていない不動産や個人資産の修復や買い替えに対して低利融資される。不動産に対しては最大で\$200,000、その他個人資産に対しては最大で\$40,000が貸付けられる。

#### ・ FEMAによる個人及び世帯補助（Individual and Family Grant）

災害で被害にあった一般世帯向けの補助制度で、保険で填補されず、SBAの融資も受けられない場合に、最大で14,400ドルが受けられる。連邦が75%、州が

25%を負担する。大統領による災害宣言があり、州知事の要請があった場合に実施される。

増大し続ける連邦の災害援助に歯止めをかけるため、被害軽減 (Mitigation) 事業の必要性が叫ばれるようになった。1974 年のスタフォード災害救済及び緊急援助法 (Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act) では、大統領の災害宣言後に連邦の災害援助により補助や貸付けがされる場合には、土地利用や建築手法を含めた被害軽減対策を検討するという手続きが定められた。また、この法律により、現在行われている「バイアウト」に類する被害軽減事業が可能となった。1988 年の同法改正では、連邦の災害援助を受ける際の被害軽減対策の適用可能性の評価手続きを要求している。また、災害復旧時に被害軽減対策を講じる場合には、事業費の 50%までの連邦補助が可能で、全災害援助予算の 10%までを充当できると規定した。

## (2) バイアウトプログラムの開始

洪水被害を受けても、氾濫原に戻って家屋を修復し、そして次の洪水に備える。このようなサイクルを断ち切るため、近年のアメリカでは、氾濫原の資産を取得、移築するという事業が大々的に進められている。このような事業は、Property Acquisition Project (バイアウト) と呼ばれている。氾濫原にあった資産が取り壊されたり、移築されたりした後の土地は、オープンスペースとして保存される。洪水氾濫被害の軽減と同時に、湿地等の自然生態系の復元や公園等のレクリエーション施設整備が行われている。

アメリカがバイアウトに本格的に取り組むようになったのは、1993 年に中西部で発生した大洪水の後である。スタフォード法の改正により、将来予想される被害の軽減事業 (家屋移築、土地の取得) の事業費の 75%を連邦予算でまかなうことができ、全災害援助の 15%までを被害軽減事業に充当できるようになった。さらに、1994 年の洪水保険法改正により洪水被害軽減基金 (National Flood Mitigation Fund) が設立され、大統領の災害宣言なしでも、被害軽減事業に連邦の補助が出るようになった。このようにして、バイアウトプログラム推進の環境が整えられた。

大規模なバイアウトが行われた事例として、中西部ミズーリ州の "Missouri Flood Buyout Program" がある<sup>24)</sup>。

ミズーリ州は、1993 年の大洪水で大被害を受けた。総被害額は 30 億ドルと推定される。州内で 37,000 の家屋が被災し、救済として 7290 万ドルを受け取った。4170 万ドルが災害住宅、2340 万ドルが個人及び世帯補助 (Individual and Family Grant)、780 万ドルが災害による失業に対するものである。さらに、州内の商業は 4010 万ドルの貸付けを中小企業庁 (SBA) から受けた。その他、公共施設被害などもあり、それらの費用を合計すると、この洪水の復旧のため、最終的に 40 億ドルの費用がかかったことになるという。

1978 年から 1993 年にミズーリ州内で繰り返し被害の洪水保険請求を行った家屋は 3,268 にものぼる。この大災害を期に、ミズーリ州は大規模なバイアウトプロジェクトを開始し

た。将来起こりうる被害の軽減のためである。表 6-1 に事業概要を示す。1993 年の洪水後のバイアウトでは、全事業費 5680 万ドルで 4,044 の資産が取得された。平均取得価格は 14,045 ドルである（洪水前の市場価格は 18,500 ドルだが、買い上げ前に支払われていた援助の額が差し引かれている）。

ミズーリ州では、1993 年に続き 1995 年にも同規模の大洪水が発生した。しかし、浸水危険性の高い地域の住居の 2/3 が取り壊されていた結果、被害は劇的に軽減されたという。1995 年の災害後にも 1993 年に比べると少数であるがバイアウトが行われた。

表 6-1 ミズーリ州で行われたバイアウトの概要（1993 年及び 1995 年）<sup>24)</sup>

	合計	1993 年	1995 年
バイアウト事業の数	48	45	3
買い上げ資産数	4,193	4,044	149
州への連邦補助 (\$)	3210 万	3000 万	210 万
バイアウトの全事業費 (\$)	5910 万	5680 万	230 万
(バイアウト対象資産への) 災害後の洪水保険の支払い額 (\$)	2270 万	2210 万	563,393
(バイアウト対象資産への) 中小企業庁 (SBA) 貸付け額 (\$)	1220 万	1190 万	321,542
(バイアウト対象資産への) 中小企業庁 (SBA) 貸付けの返済額 (\$)	570 万	540 万	321,542
取得資産の市場価格 (\$)	7810 万	7520 万	290 万

SBA 貸付け：中小企業庁による被災した個人、企業向け貸付け

### (3) 陸軍工兵隊の動き

1998 年、陸軍工兵隊 (USACE)、持続可能なアプローチを目指す先導的プロジェクト "Challenge 21" を発表した。ここでは、「洪水防御の代替として非構造物に焦点をあて、危険な場所から世帯や企業を移転させ、氾濫原が人々と環境に便益をもたらすとともに、自然の営みとして洪水を緩和するような状態に戻す」(記者発表資料より) ことがうたわれており、氾濫原からの移転を含む非構造物による手法を推進する方向性が打ち出された。

このプロジェクトでは、洪水被害の軽減、河川生態系の機能回復の 2 つの目的を達成するため、費用対効果が高い手法を開発するとしている。その手法とは、氾濫原からの移転、災害への緊急対応と復旧計画、自然の貯留域の保全や貯留施設の開発、三日月湖や生態系ネットワークの復元などである。また、連邦をはじめとする他機関とのパートナーシップにより、効果的な洪水対策の枠組みを創出するとしている。連携対象は、連邦危機管理庁 (FEMA)、自然資源保全局 (Natural Resources Conservation Service)、魚類野生生物局 (U.S. Fish and Wildlife Service)、環境保護局 (Environmental Protection Agency) な

どである。

#### (4) 建物の耐水化技術

近年のバイアウト事業の推進以前から、移築を含む建物の耐水化（Flood Proofing）は行われてきた。陸軍工兵隊（USACE）では、建物の耐水化技術に関する研究を行うとともに、治水事業の一手法として実施してきた。耐水化手法には、次のようなものがある<sup>25)・26)</sup>。

##### 1) 建物の嵩上げ

建物の底面が洪水位より高くなるように盛土や柱で嵩上げする。電気施設等は、洪水位より上に移動して設置する。嵩上げ作業は、建物の基礎部分に工事（掘削、配管の付け替え等）を施した後、建物の下に梁を通して重機で持ち上げて行う。

##### 2) 建物の移築

洪水位より高い場所へ建物を移動させる。建物の基礎部分から建物を切り離し、台車に乗せて車で牽引し、新しい場所に再び設置するという作業が行われる。

##### 3) 防御施設の設置

小堤防や洪水壁（コンクリートなど）で建物の周囲を囲む。さらに、下水等の施設に逆流を防止するための弁などを設置する。

##### 4) 防水化（Dry Proofing）

建物周囲の壁を耐水化し、水の浸入を防ぐ。さらに、下水等の施設に逆流を防止するための弁などを設置する。扉等の開口部には防水板を設置できるようにする。

建物内外の水位差による水圧が建物に加える力を考慮し、3フィートの浸水深までなら適用可能とされている。

##### 5) 耐水化（Wet Proofing）

建物内に水の浸入を許容して内外の水圧を同じにする。さらに、電気等の施設を洪水位より上に設置したり、耐水性の入れ物に入れたりすることで、建物内に水が入ることによる被害を軽減する。

建物内が浸水することから、利用に制限が生じる。例えば、洪水保険プログラム（NFIP）に関連した氾濫原規制では、水が入る部分は車庫や貯蔵庫としてしか使えないことになっている。

##### 6) バイアウト／取得

土地や建物を買って上げて空地にする。その方法には、所有権の取得（Fee Simple Acquisition）と地役権の取得（Acquisition of a Conservation Easement）の2種類がある。所有権の取得では土地、建物の所有権を買取るが、地役権の取得では所有権は移転せず使用の制限だけが生じる。この方法は、土地を農地として使用し続ける場合や、対象地が広いため所有権の取得では費用が掛かり過ぎる場合に適用される。

また、陸軍工兵隊は、建物の耐水化手法に関する技術基準<sup>27)</sup>を示している。

表 6-2 に、これらの手法の適用性に関する判定表を示す。陸軍工兵隊へのヒアリングによると、建物の嵩上げや移築などの手法の適用の問題は、一軒あたりの費用が高いことであり、建物の価格の 1/3~1/2 にも達するという。近年の被害軽減対策への補助制度の充実、住民による耐水化の後押しになっている。

表 6-2 耐水化手法の適用性<sup>26)</sup>

		耐 水 化 手 法									
		壁による嵩上げ	柱(piers*)による嵩上げ	柱(posts, columns**)による嵩上げ	基礎杭(piles***)による嵩上げ	盛土による嵩上げ	家屋の移築	洪水壁及び堤防	洪水壁及び堤防(出入口の防水対策有り)	防水化(Dry Proofing)	耐水化(Wet Proofing)
洪水の特徴	<b>浸水深</b>										
	浅い (<3ft)										
	中程度 (3~6ft)									×	
	深い (>6 ft)		×					×	×	×	
	<b>流速</b>										
	遅い (<毎秒 3 ft)										
	中程度 (>毎秒 3~5 ft)	×	×							×	×
	速い (>毎秒 5 ft)	×	×	×						×	×
	<b>Flash Flooding</b>										
	Yes (<1 時間)								×	×	×
	No										
	<b>洪水の中の米及び土砂</b>										
Yes	×		×						×	×	
No											
土壌の種類	<b>場所</b>										
	海岸沿い	×	×					×	×	×	×
	河川沿い										
	<b>土壌の種類</b>										
	透水性							×	×	×	
非透水性											
建物の特徴	<b>建物の基礎</b>										
	Slab on Grade										
	建物の下に隙間有り									×	
	地下室		×	×	×					×	
	<b>建築材料</b>										
	コンクリート・石・煉瓦										
	金属										
	木造										
	<b>建物の状態</b>										
	優~良										
可~悪	×	×	×	×	×	×			×	×	

\*piers コンクリートの礎石に立てられた柱

\*\*posts, columns 地面に穴を掘って差し込まれ、地中でコンクリートに固定された柱

\*\*\*piles 機械で地中に埋め込まれた杭

## 6-2 被害軽減事業への補助制度

### (1) 被害軽減事業補助プログラム<sup>15)</sup>

パイアウトプログラムの推進を予算的に支えているのが、被害軽減事業補助プログラム（HMGP : Hazard Mitigation Grant Program）による補助金制度である。スタフォード災害救済及び緊急援助法（Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act）に基づき、連邦危機管理庁（FEMA）により管轄されている。災害宣言後、長期的（将来の）被害軽減のための補助金を州や自治体に配布する。災害復旧時の早急な対策の実施を可能とし、将来的な被害を軽減することを目指している。

2000年のスタフォード法の改正（Disaster Mitigation Act）では、FEMAは災害援助予算の15～20%をこの補助金制度に割り当てられることになった。各プロジェクトの費用の75%までFEMAが負担し、残りを州及び自治体が負担する。1993以来、参加した自治体はこれまでに20,000以上の資産を取得した。

プログラムは、州と自治体が管理する。家屋等の買い上げ、移築は強制ではなく、希望する住民に対してのみ行われる。住民は、まず自治体に希望を出し、自治体が州に提出する。州は自治体の要求を審査して優先順位をつける。

手順は以下の通りである。

1. 住民などの意見に基づき、自治体の職員によりHMGPへの申請が行われる。職員には、あらかじめ州の採択基準が知らされる。
2. 申請を受け取った州は、内容を審査し、FEMAによる認可に相当と判断したら、FEMAに提出する。FEMAは、申請内容が法律に沿っており、環境への影響も適切であり、費用対効果が高いかどうかを審査する。
3. FEMAが認可したら、州は取得の手続きを進める。自治体が購入、所有権の移転作業を行う。その後、建物は移築、取り壊され、更地にされる。

パイアウトの同意までには数ヶ月を要するが、同意後は、平均45日程度で更地となる。法律では、自治体により取得された土地は、永久に空地としなければならない。自治体は、公園や野生生物の生息地として利用することができる。

取得する物件は、最大で災害発生前の市場価格で取引される。認可された鑑定士が価格を決定する。自治体は、価格の査定など、取引に要する費用を負担する。

また、HMGPは、家屋などの買い上げ、移築だけでなく、家屋等の嵩上げにも用いることができる。

### (2) その他の補助制度<sup>13)・25)</sup>

洪水被害を軽減するため、個人の建物の改築等を行う場合、次のような補助制度が活用できる。大統領による災害宣言が発せられたときのみには活用可能なものと、それ以外でも活用可能なものがある。

○FEMA によるもの

- ・ 規制適合のための追加的費用 (Increased Cost of Compliance : ICC)  
5 - 2 (2)参照
- ・ 被害軽減事業補助プログラム (Hazard Mitigation Grant Program : (HMGP)  
6 - 2 (1)参照
- ・ 洪水被害軽減支援プログラム (Flood Mitigation Assistance Program : FMAP)  
5 - 2 (2)参照

○FEMA 以外の連邦機関によるもの

- ・ 中小企業庁 (Small Business Administration : SBA)  
中小企業庁または大統領による災害宣言あった場合に、個人企業や住宅に低利の融資を行う。被害建物の修復などが対象だが、実質的被害の修復時に氾濫原規制で要求される要件を満たすための費用も対象となる。法律や条令で要求されている範囲外でも、20%まで融資額を増やせる。
- ・ 住宅都市開発省 (Department of Housing and Urban Development : HUD)  
住宅都市開発省のプログラムは、住宅環境や地域・近隣経済の改善のために用意されている。中・低所得者を対象としたプログラムで Community Development Block Grants (CDBG) が自治体に支給される。大統領による災害宣言があった場合に、追加的に支給が行われ、自治体の意思により補助金は家の嵩上げや買い上げにも用いられる。
- ・ 陸軍工兵隊 (U.S. Army Corps of Engineers : USACE)  
洪水防御プロジェクトの一環として、建物の嵩上げ、耐水化、被害家屋の買い上げ等を行っている。費用対効果が高いと判断された場合、それらの手法が採用される。  
工兵隊の氾濫原管理サービスプログラム (Floodplain Management Service Program) では、浸水の危険性の判定、耐水化、氾濫原規制、洪水予警報、緊急対応、避難計画等についての技術的な情報提供を行っている。また、全米洪水耐水化委員会 (National Flood Proofing Committee) では、移築、嵩上げその他の耐水化技術の研究、技術移転、教育・啓蒙活動等を行っている。
- ・ 農務省自然資源保全局 (Natural Resources Conservation Service, U.S. Dept. of Agriculture : NRCS)  
小流域の洪水防御プロジェクトに参加しており、被害軽減のための家屋の改築も行われている。

### 6 - 3 バイアウト事業の妥当性

事業の妥当性は、バイアウトにより将来的に軽減される被害額 (便益) とバイアウトにかかる費用の比較をもとに評価される。FEMA では、被害軽減事業補助プログラム (HMGP)

の費用便益計算ソフト<sup>28)</sup>を配布している。

FEMA が配布している HMGP の費用・便益分析ソフト

- ・ MS-Excel で使用できる形式となっている。
- ・ 洪水被害軽減事業の評価に用いる。評価方法の基本は、日本で行われている治水経済調査と同様、便益（現在価値化した将来の期待被害の軽減額）と費用を比較するというものであり、B/C 及び B-C が求められる。
- ・ 便益としては、建物及びその内容物被害の軽減、災害後の一時的な移転費用の軽減、賃料及び商業収入の損失の軽減、公共・非営利サービスの被害軽減を取り扱っている。
- ・ 建物・施設の評価データ（建物種類、大きさ、建物価値、内容物の価値、その他建物の利用と機能に関する経済的データ）を用いる。また、被害軽減事業前後の建物及び内容物の洪水被害への脆弱性（vulnerability）の評価が重要となる。
- ・ 洪水リスクの評価は、洪水保険調査（FIS）、洪水保険料率地図（FIRM）の洪水データ及び建物の1階の標高（First Floor Elevation：FFE）を用いて行う。
- ・ 考慮されている対策の種類は、嵩上げ、移築、買い上げ、洪水壁の設置などである。
- ・ 係数などは任意に設定可能である。

一方で、洪水被害の軽減という効果だけに着目した場合、便益と費用を比較して妥当性を示すことは難しいという指摘もある。例えば、建物の買い上げや移築に類する事業は陸軍工兵隊（USACE）も行っているが、工兵隊の事業評価手法は FEMA のものと異なっている。工兵隊の事業手続きでは、築堤等の構造物による対策と比較したうえで最も効率性の高い手法を取り入れる。ヒアリングによると、事業評価を行うと、建物の買い上げや移築、嵩上げが必ずしも最も効率的といえないとのことであった。このことは、氾濫原内に多くの建物がある場合を考えると理解できる。建物が増えると買い上げに要する費用は増加するのに対し、構造物による対策の費用は建物の数によって変わらない。構造物による対策と比較した場合、治水効果だけでは事業の効率性を示すことは困難である。

では、洪水による被害軽減効果の面からは必ずしも効率的な対策とはいえない建物の買い上げや移築、嵩上げが、どのような根拠をもって推進されているのだろうか。そこには、アメリカ社会の氾濫原機能の捉え方の変化が影響している。洪水防御の面からではなく、氾濫原の自然機能や資源の保全機能も含め、多様な側面から氾濫原を捉えようという動きである。氾濫原の建物を取り壊し、移築することで生まれる空地进行を、生態系の回復や公園の創出などに活用することで、氾濫原の多様な機能が保全、回復される。それらに価値を考えると、パイアウト事業が妥当と判断されているのである。

現在、USACE では、カリフォルニア州の水資源局と共同で、建物の取り壊しによりできる空地での自然生態系の回復や公園の創出など、洪水被害軽減以外の便益を評価する手法を検討中である（Multi-Objective Approaches to Floodplain Management on a Watershed Basis）。このような手法を適用することで、経済性からみたパイアウト事業の妥当性が示されるようになると考えられている。