

## 1-6 ケース 4 : 人工中層海底の設置

カキ筏の直下に中層海底を設置する効果を考え、カキからの排糞量に対し、底泥へ堆積する量を係数倍し、それによる底泥や生物量への影響を調べる。計算条件を表 1.5 および図 1.21 に、結果を図 1.22～図 1.29 に示す。

ケース 4 ①、②ともに、6～11 月にかけては、底泥への堆積量の削減効果を見込んでいる。一方、12～5 月の堆積量に関しては、ケース 4 ①では山本ら(2009)を参考に 1.29 倍とした。これは中層海底上で長期間沈降物を捕捉することで形成された生態系の影響が現れたものと考えられる。ケース 4 ②では、この効果は生じないものとし、1.00 倍とした。

底泥への影響について、硫化水素濃度はケース 4 ①では、ボックス 7 では 8～12 月にかけて減少したものの、それ以外の季節では最大 36% 程度増加した。他のボックスは、年中増加する傾向にあった。これは、冬季の堆積量増加の影響が蓄積しているためである。一方、ケース 4 ②では、どのボックスでも減少し、3 年の計算終了時に約 12～20% の減少幅であった。

T-N、硫化物濃度についても、夏季の減少とケース 4 ①では冬季の増加を繰り返し、ケース 4 ①では年々増加、ケース 4 ②では年々減少する傾向にあった。

底泥からの溶出量の増減については、堆積量の増減の傾向と一致している。

したがって、堆積物の削減効果で、底泥環境は良化するが、捕捉した堆積物が底泥に落ち、結果的に堆積量が増える場合には、底泥環境は悪化するといえる。

以上の底泥環境の変化により、3 年計算終了時の生物量はケース 4 ①・ケース 4 ②のそれぞれで、カキは横ばい・約 0～3% 減少、ベントスは約 1% 減少～5% 増加・約 5～0% 減少する傾向にあった。硫化水素濃度やベントス現存量が影響するシズクガイはボックスによって増減が分かれた。

ベントスの現存量から、転換効率が 10% と仮定した、計算終了時の魚類推定現存量はケース 4 ①～②で現況ケースに対してそれぞれ+0.6%、-2.4% となった。

表 1.5 施策の計算条件

ケース4：人工中層海底の設置					
条件変更点	カキ筏からの沈降有機物（排糞）の捕捉				
設定方法	カキ筏（全ボックス）からの排糞量に下記係数をかけて増減				
計算ケース		冬季堆積量 増加	12～5月	6、11月	7～10月
	ケース4①	あり	1.29倍	0.94倍	0.906倍
	ケース4②	なし	1.00倍	0.94倍	0.906倍
期間	計算全期間で設定				
計算期間	3年間				
設定根拠	山本ら(2009)				

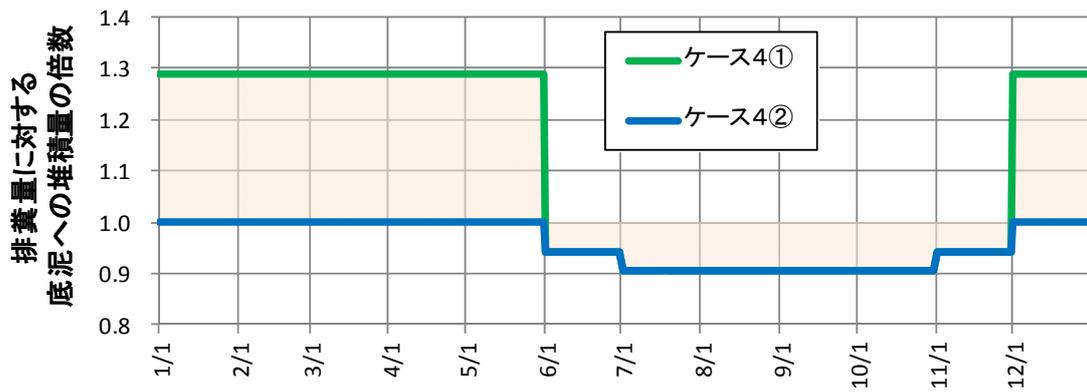
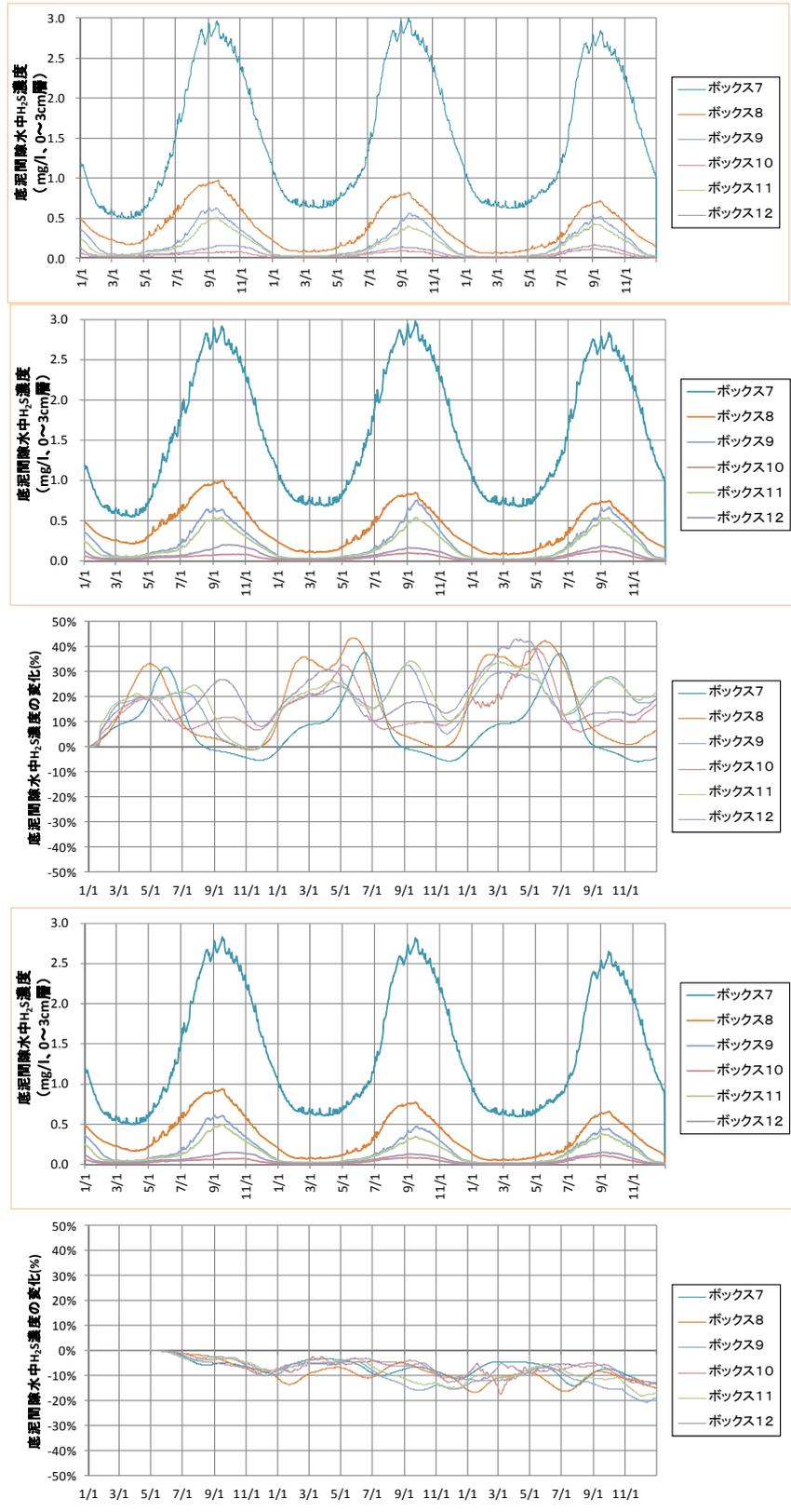


図 1.21 排糞量に対する底泥への堆積量の倍数（設定条件）



現況ケース  
濃度

ケース4①  
濃度

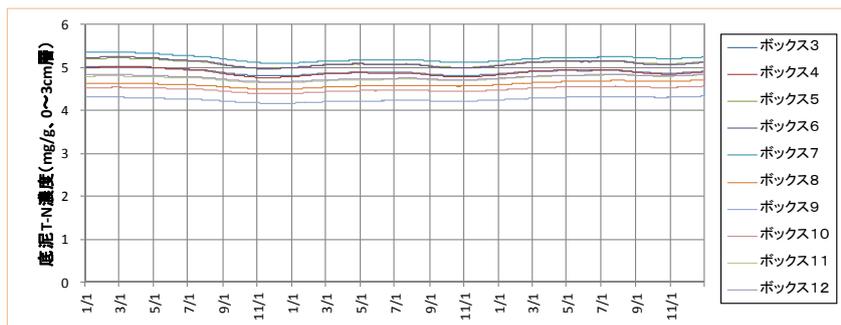
ケース4①  
変化率

ケース4②  
濃度

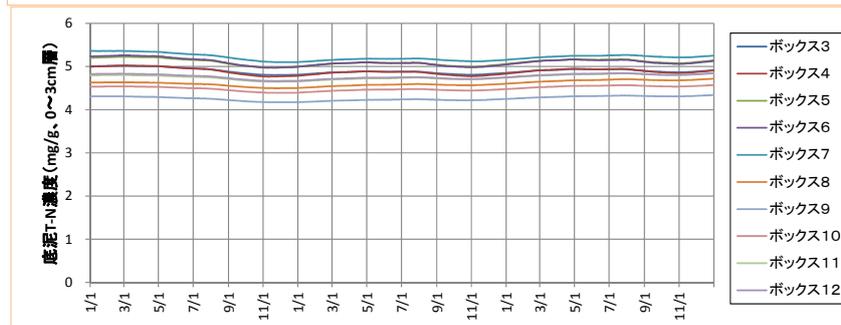
ケース4②  
変化率

図 1.22 底泥間隙水中の H<sub>2</sub>S 濃度および変化率

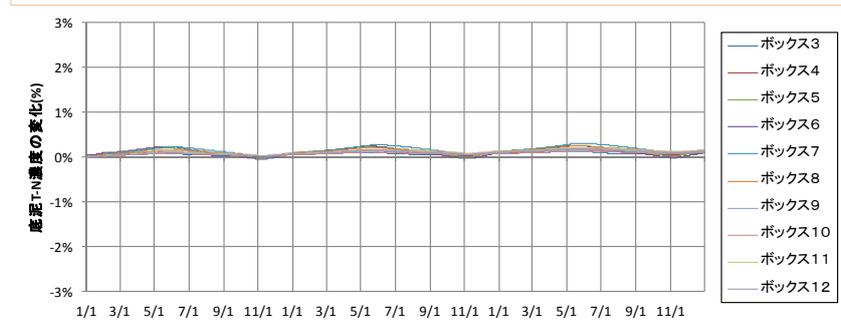
(上から) 現況ケースの濃度、ケース4①の濃度、ケース4①の現況ケースに対する変化率、ケース4②の濃度、ケース4②の現況ケースに対する変化率 (底泥0~3cm層)



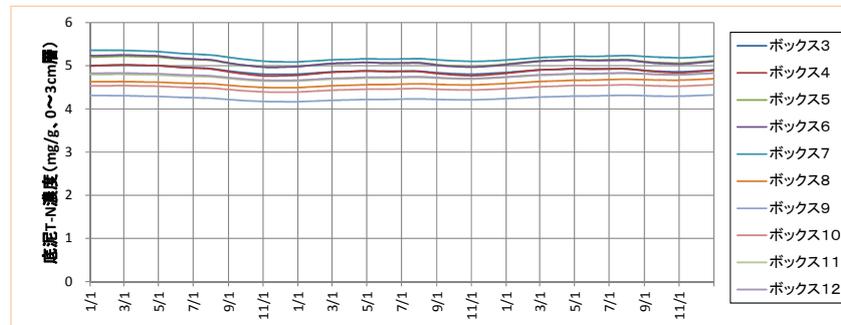
現況ケース  
濃度



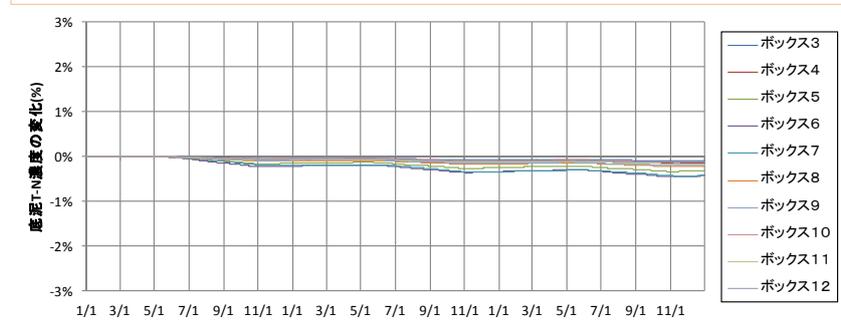
ケース 4 ①  
濃度



ケース 4 ①  
変化率



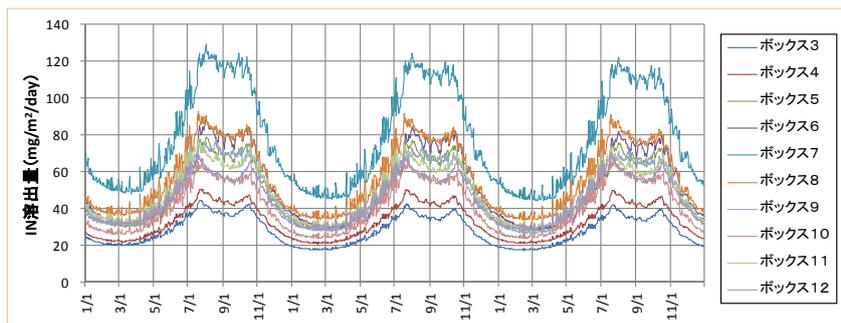
ケース 4 ②  
濃度



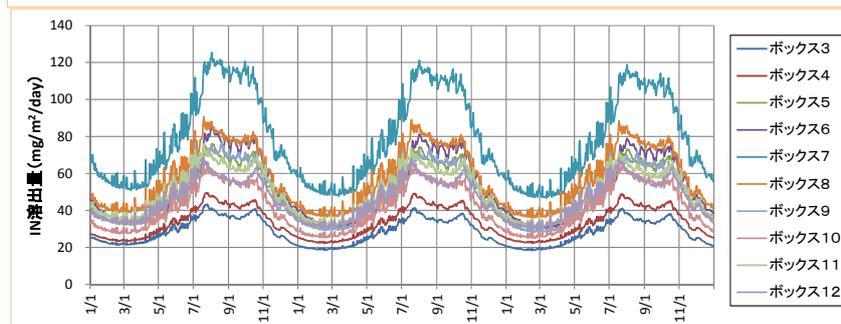
ケース 4 ②  
変化率

図 1.23 底泥中の T-N 濃度および変化率

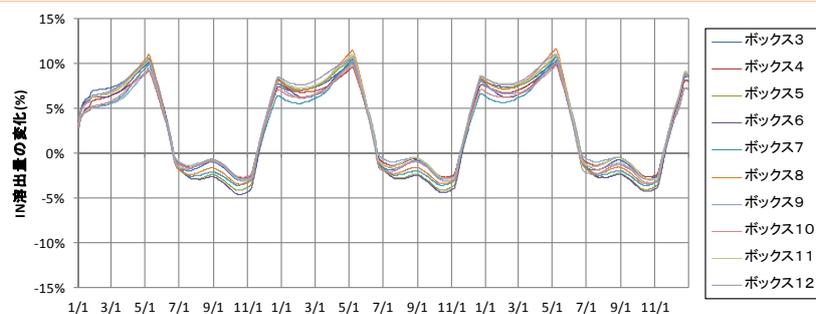
(上から) 現況ケースの濃度、ケース 4 ①の濃度、ケース 4 ①の現況ケースに対する変化率、ケース 4 ②の濃度、ケース 4 ②の現況ケースに対する変化率 (底泥 0~3cm 層)



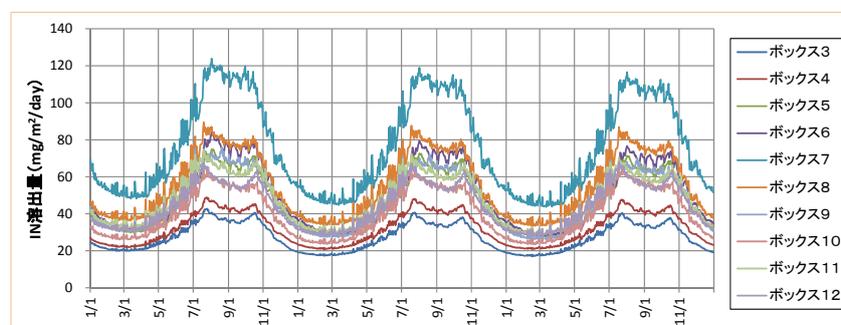
現況ケース  
濃度



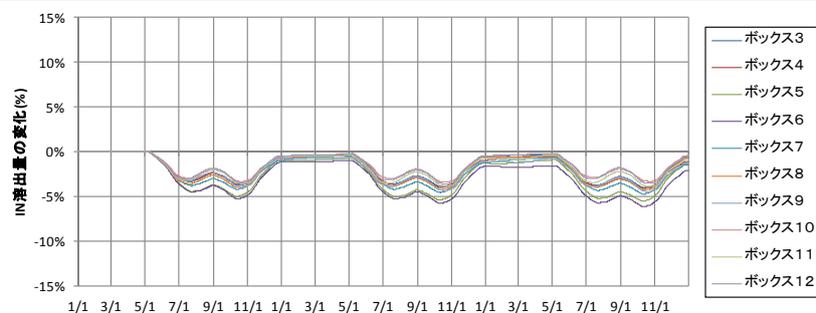
ケース 4 ①  
濃度



ケース 4 ①  
変化率



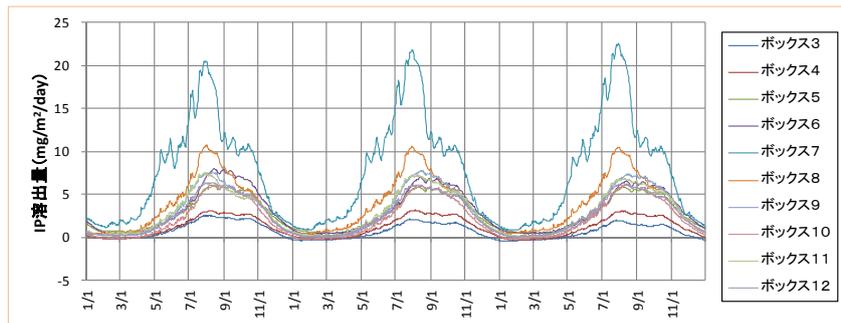
ケース 4 ②  
濃度



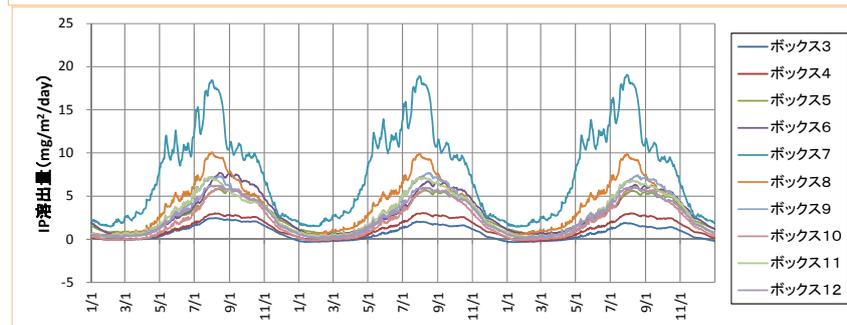
ケース 4 ②  
変化率

図 1.24 底泥からの IN 溶出量および変化率

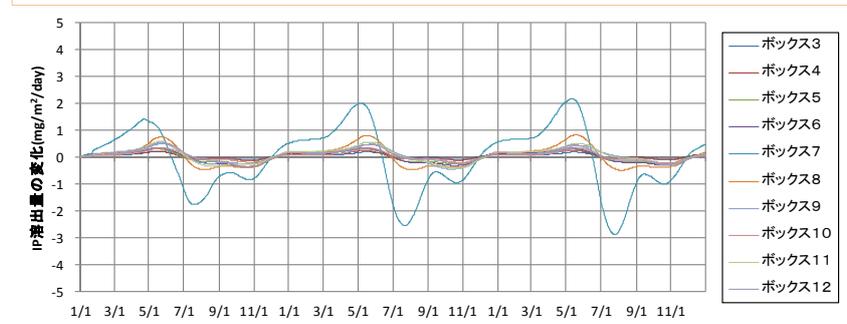
(上から) 現況ケースの溶出量、ケース 4 ①の溶出量、ケース 4 ①の現況ケースに対する変化率、ケース 4 ②の溶出量、ケース 4 ②の現況ケースに対する変化率



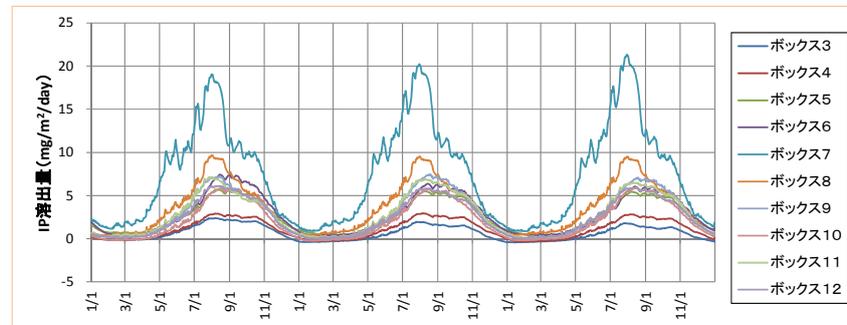
現況ケース  
濃度



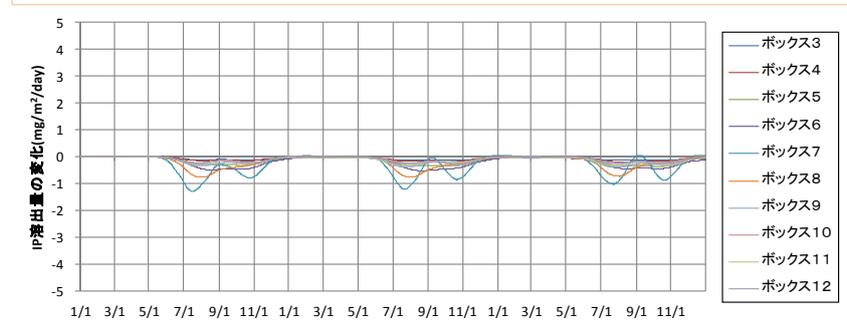
ケース 4 ①  
濃度



ケース 4 ①  
変化率



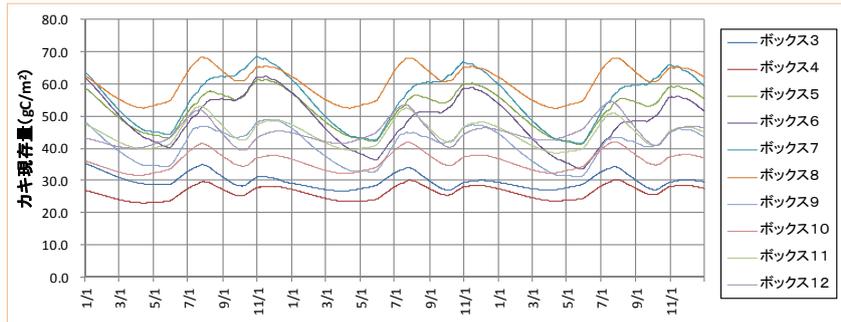
ケース 4 ②  
濃度



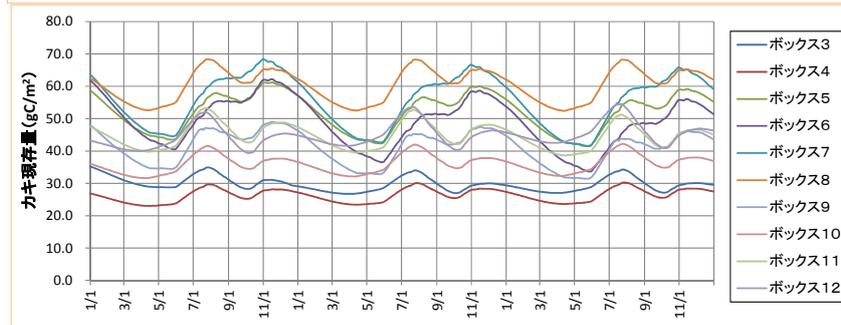
ケース 4 ②  
変化率

図 1.25 底泥からの IP 溶出量および変化率

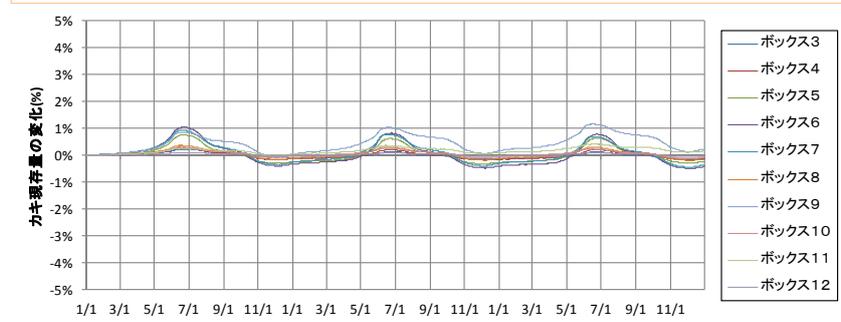
(上から) 現況ケースの溶出量、ケース 4 ①の溶出量、ケース 4 ①の現況ケースに対する変化率、ケース 4 ②の溶出量、ケース 4 ②の現況ケースに対する変化率



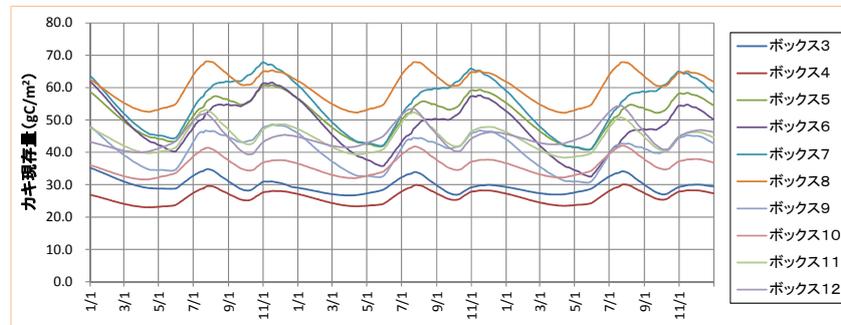
現況ケース  
濃度



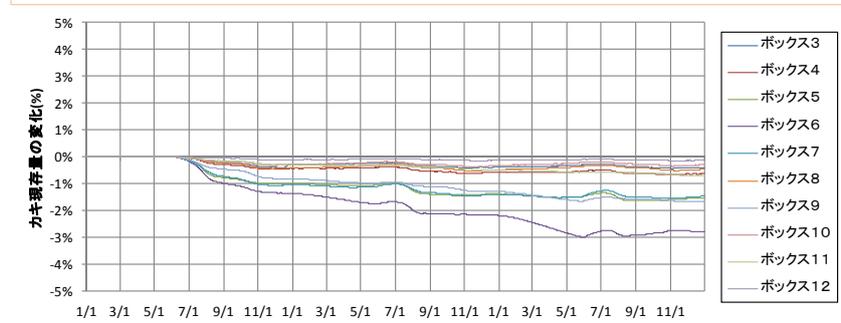
ケース4①  
濃度



ケース4①  
変化率



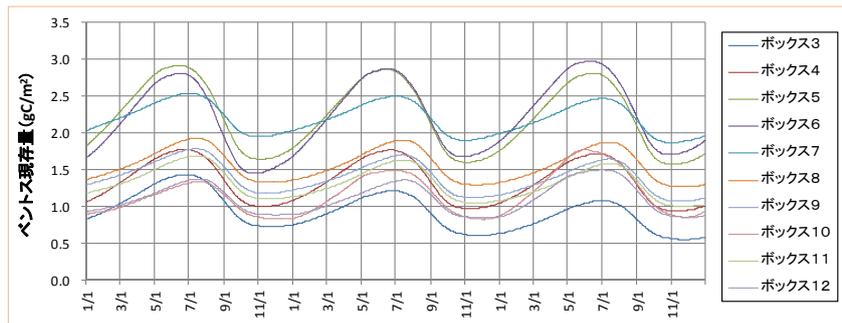
ケース4②  
濃度



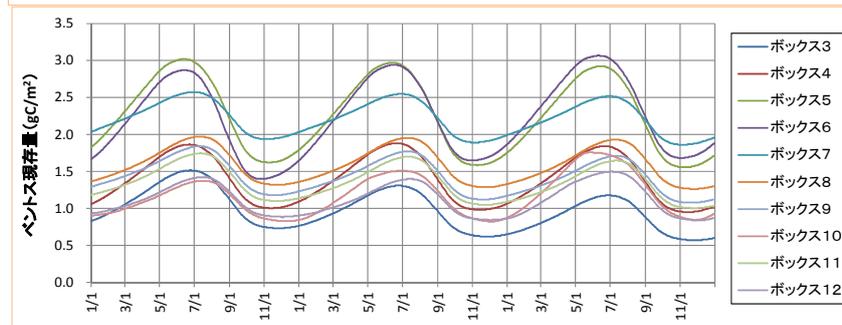
ケース4②  
変化率

図 1.26 カキ現存量および変化率

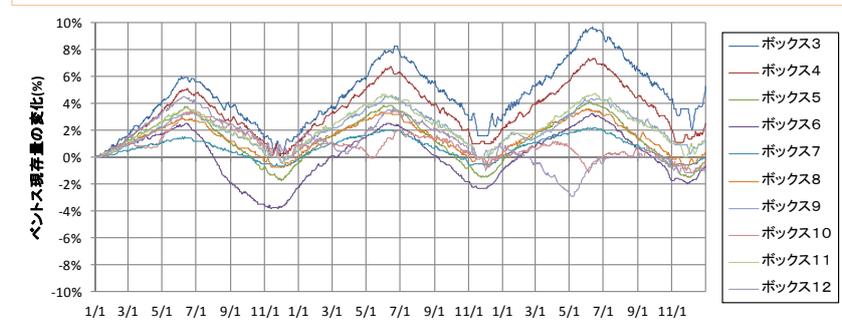
(上から) 現況ケースの現存量、ケース4①の現存量、ケース4①の現況ケースに対する変化率、ケース4②の現存量、ケース4②の現況ケースに対する変化率



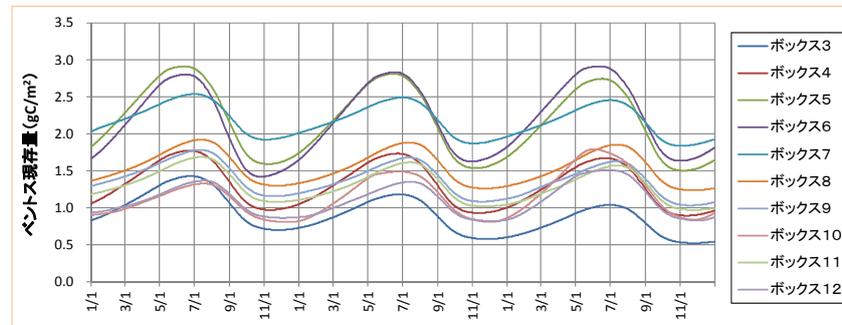
現況ケース  
濃度



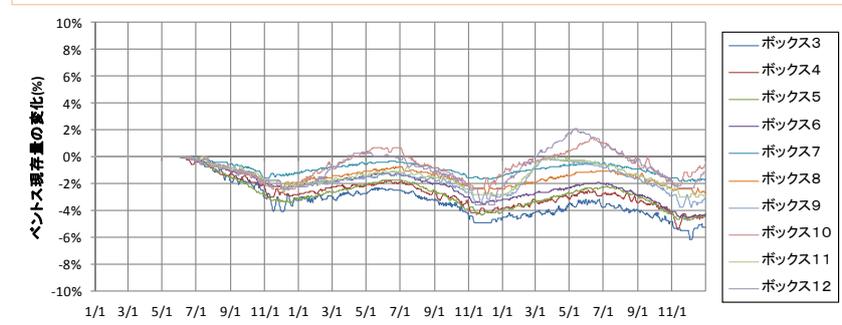
ケース 4 ①  
濃度



ケース 4 ①  
変化率



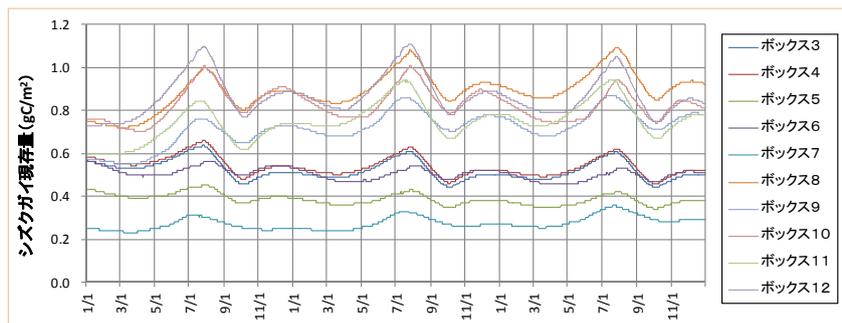
ケース 4 ②  
濃度



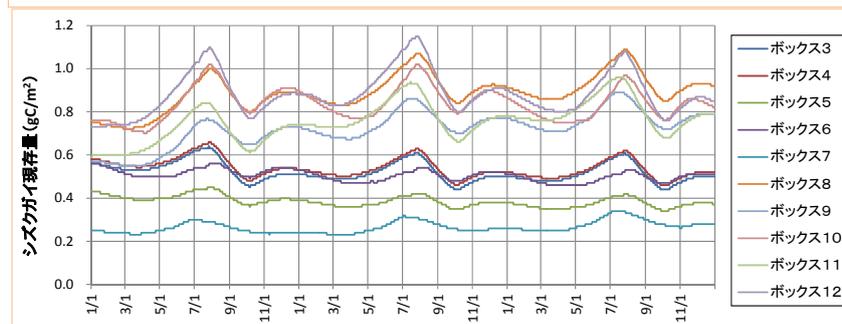
ケース 4 ②  
変化率

図 1.27 ベントス現存量および変化率

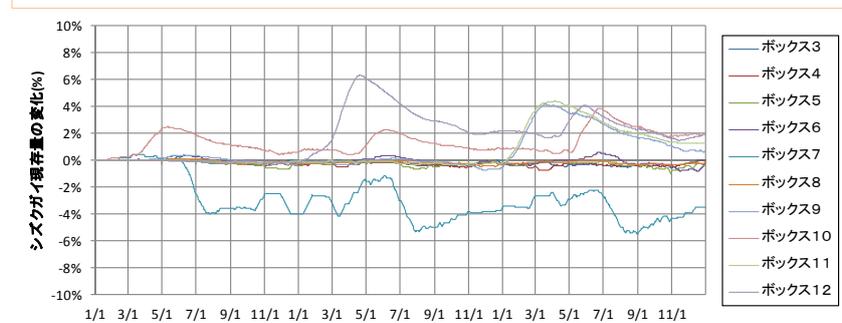
(上から) 現況ケースの現存量、ケース 4 ①の現存量、ケース 4 ①の現況ケースに対する変化率、ケース 4 ②の現存量、ケース 4 ②の現況ケースに対する変化率



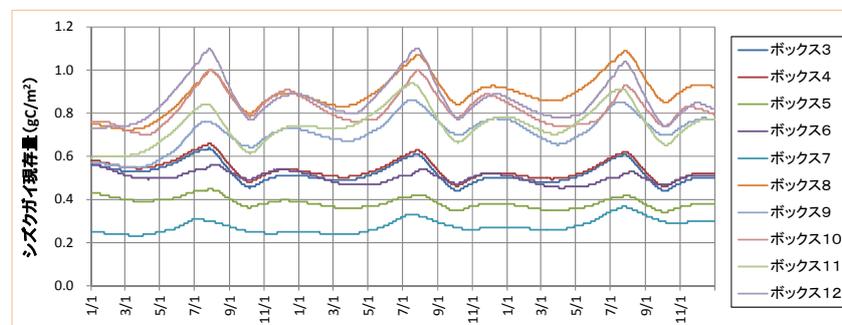
現況ケース  
濃度



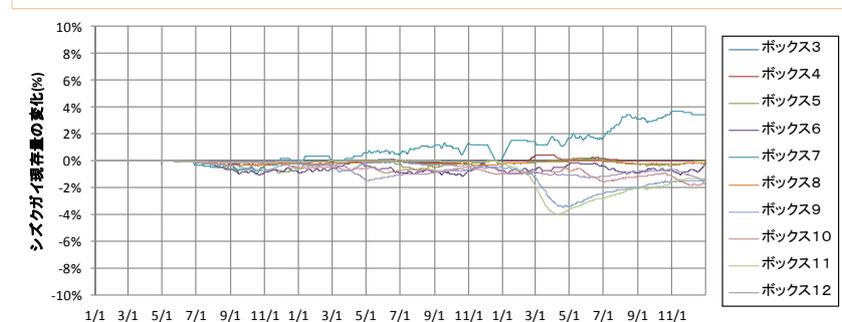
ケース 4 ①  
濃度



ケース 4 ①  
変化率



ケース 4 ②  
濃度



ケース 4 ②  
変化率

図 1.28 シズクガイ現存量および変化率

(上から) 現況ケースの現存量、ケース 4 ①の現存量、ケース 4 ①の現況ケースに対する変化率、ケース 4 ②の現存量、ケース 4 ②の現況ケースに対する変化率

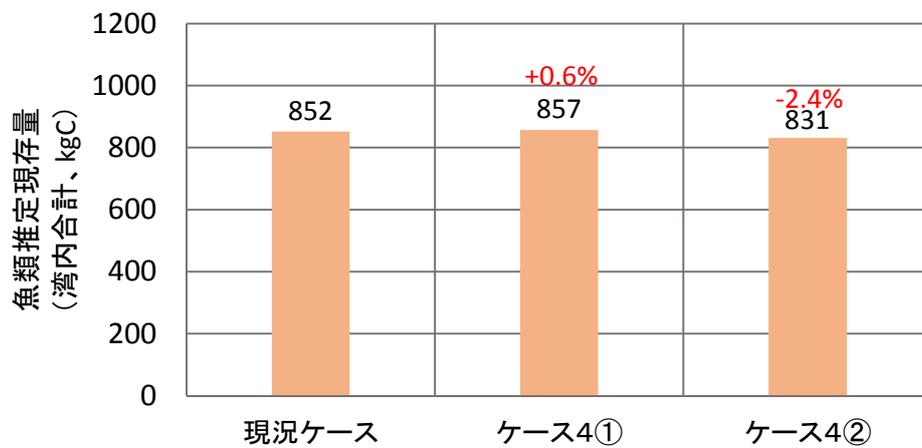


図 1.29 湾内合計の魚類推定現存量  
 (計算終了時、ベントス現存量から転換効率 10%にて換算)

### 1-7 ケース 5：施肥（感度実験）

感度実験として、BOX7 に N、P の無機態を散布し、BOX7 および周辺の生物や底質への影響を算定する。計算条件を表 1.6 および図 1.30 に、計算結果を図 1.31～図 1.39 に示す。

湾奥中央部に位置する BOX7 に散布した場合、時計回りの平均流によって、BOX7 から湾奥東部にかけて栄養塩濃度、Chl-a 濃度、生物量および底泥間隙水中の硫化水素濃度が上昇した。

ベントスの現存量から、転換効率が 10%と仮定した、計算終了時の魚類推定現存量はケース 5 ①～⑦で現況ケースに対してそれぞれ+28.3%、+23.9%、+17.3%、+7.9%、+2.5%、+0.7%、+0.3%となった。

表 1.6 施策の計算条件

ケース 5：施肥（感度実験）			
条件変更点	海域への直接負荷		
設定方法	BOX7（図 1.30 の●）に負荷を投入		
目的	施肥による周辺の底泥・生物への影響を計算		
計算ケース		IN 負荷量(kg/day)	IP 負荷量(kg/day)
	ケース 5 ①	9720	1950
	ケース 5 ②	6480	1300
	ケース 5 ③	3240	650
	ケース 5 ④	972	195
	ケース 5 ⑤	324	65
	ケース 5 ⑥	97	19.5
ケース 5 ⑦	32	6.5	
期間	10月1日～11月30日に実施		

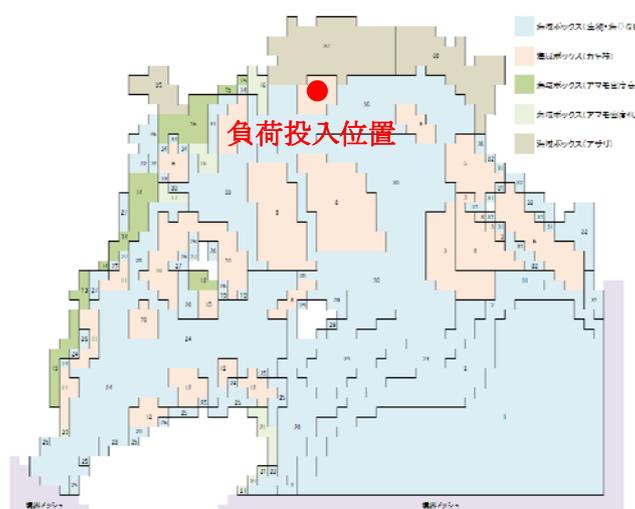


図 1.30 負荷投入位置

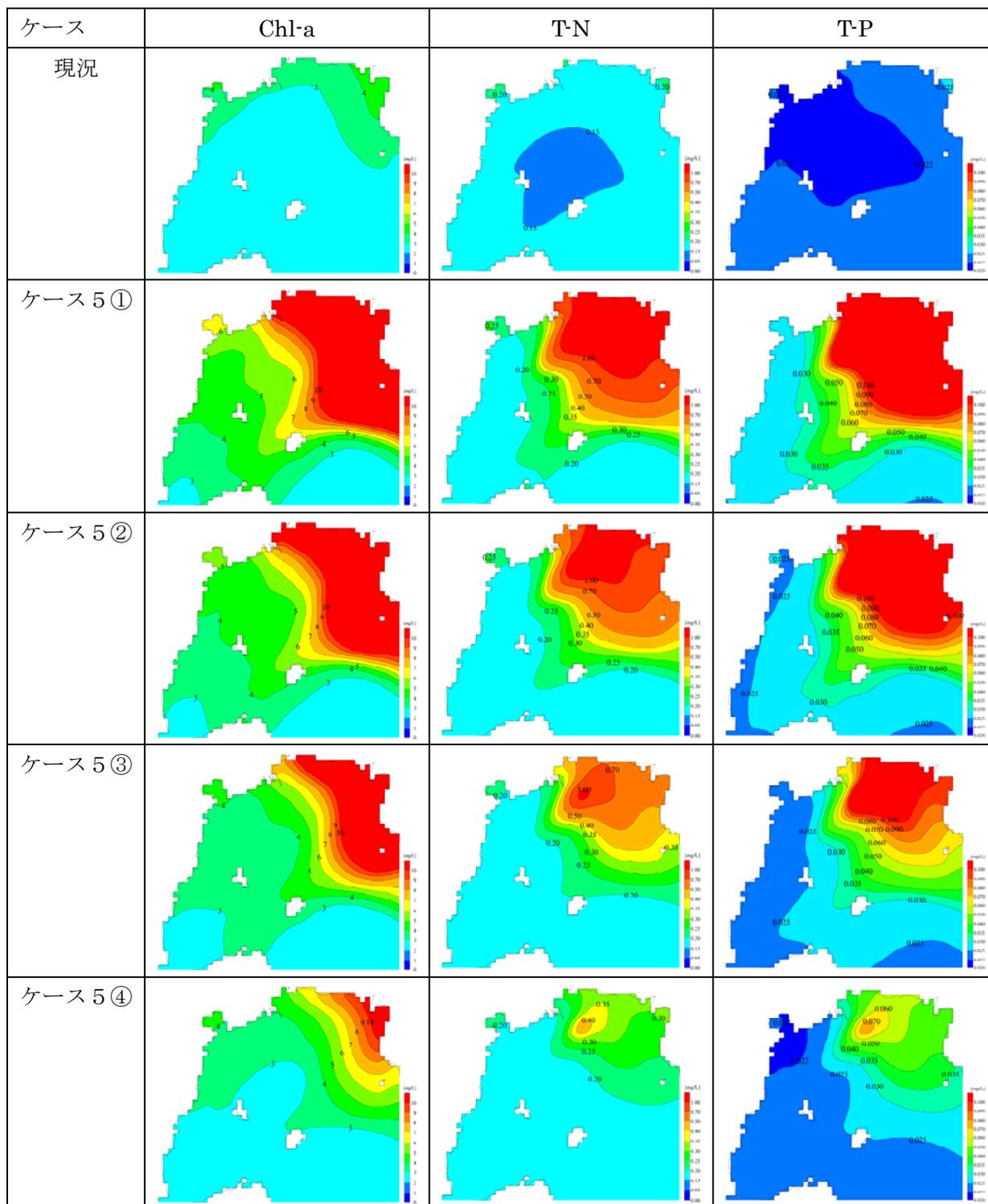


図 1.31(1) 10月の月平均 Chl-a、T-N、T-P 濃度分布図

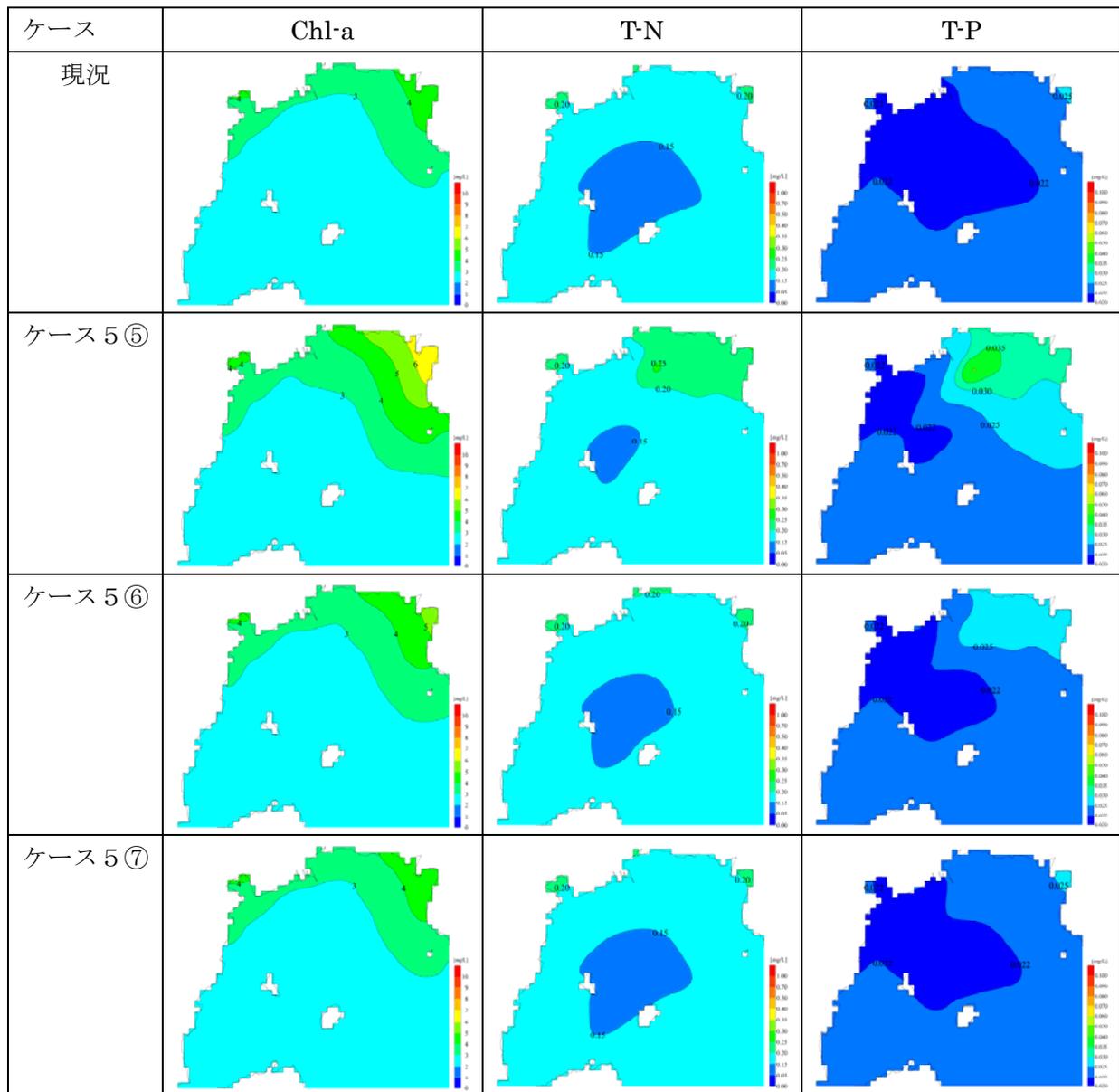


図 1.31(2) 10月の月平均 Chl-a、T-N、T-P 濃度分布図

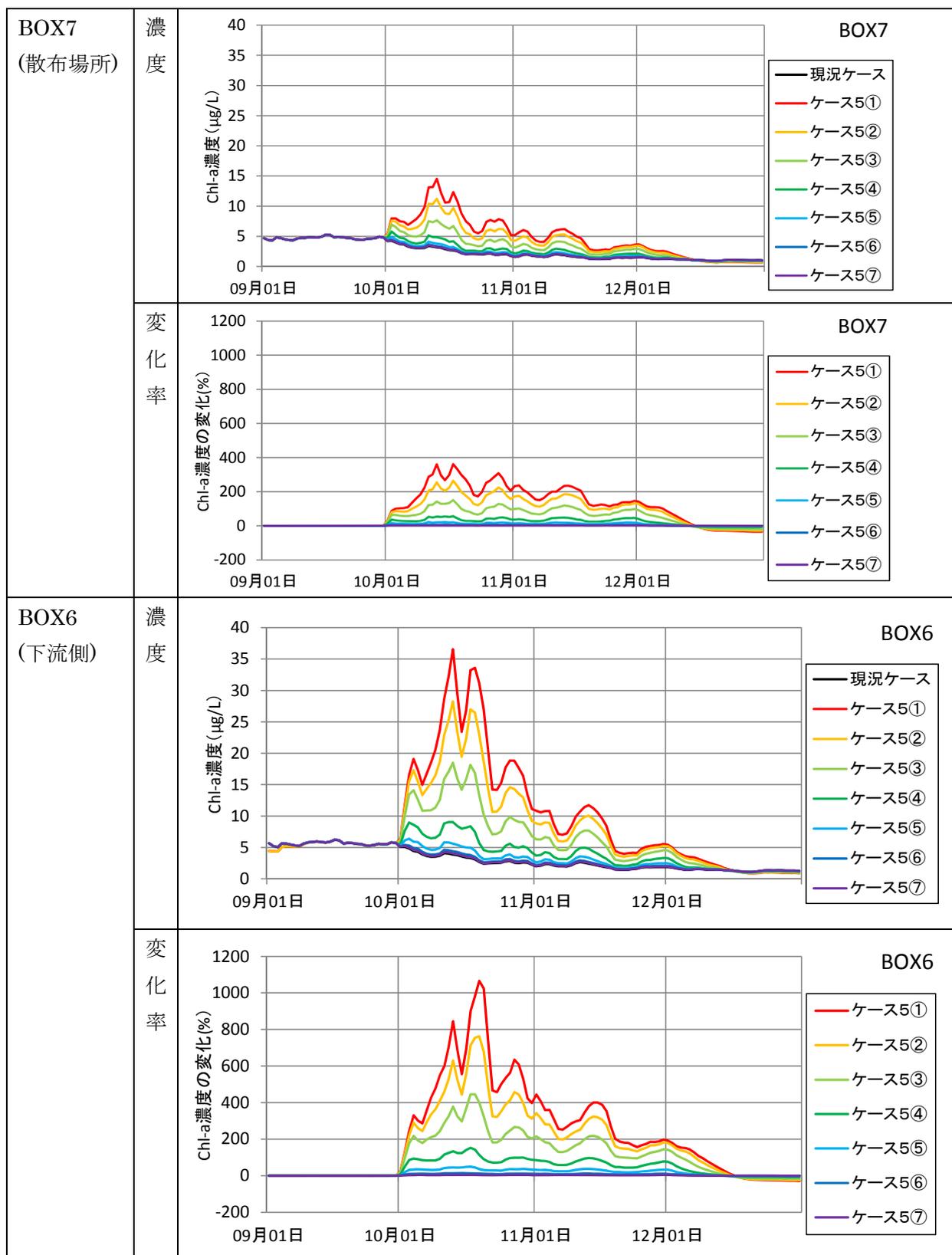


図 1.32 Chl-a の濃度時系列図および変化率

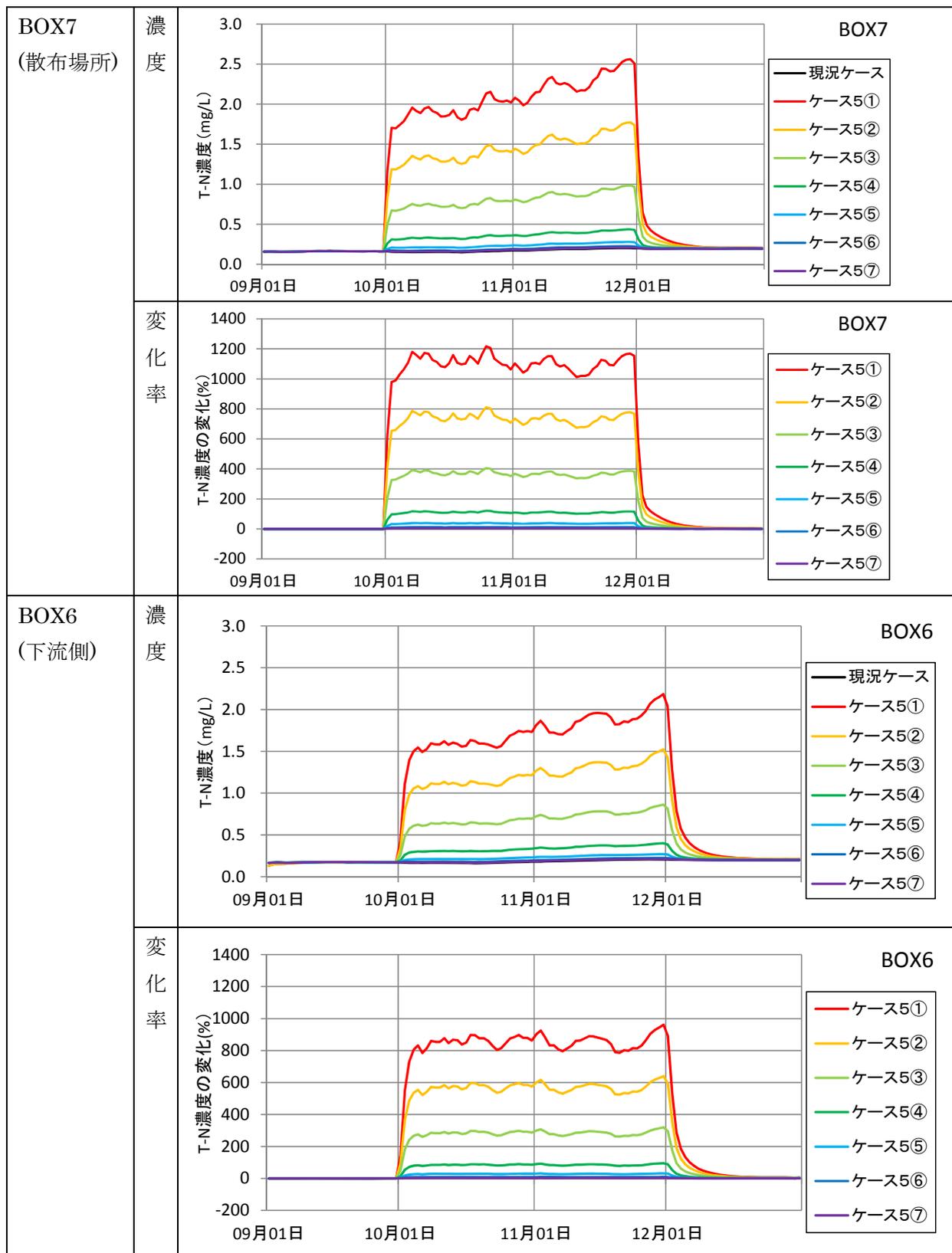


図 1.33 T-N (水質) の濃度時系列図および変化率

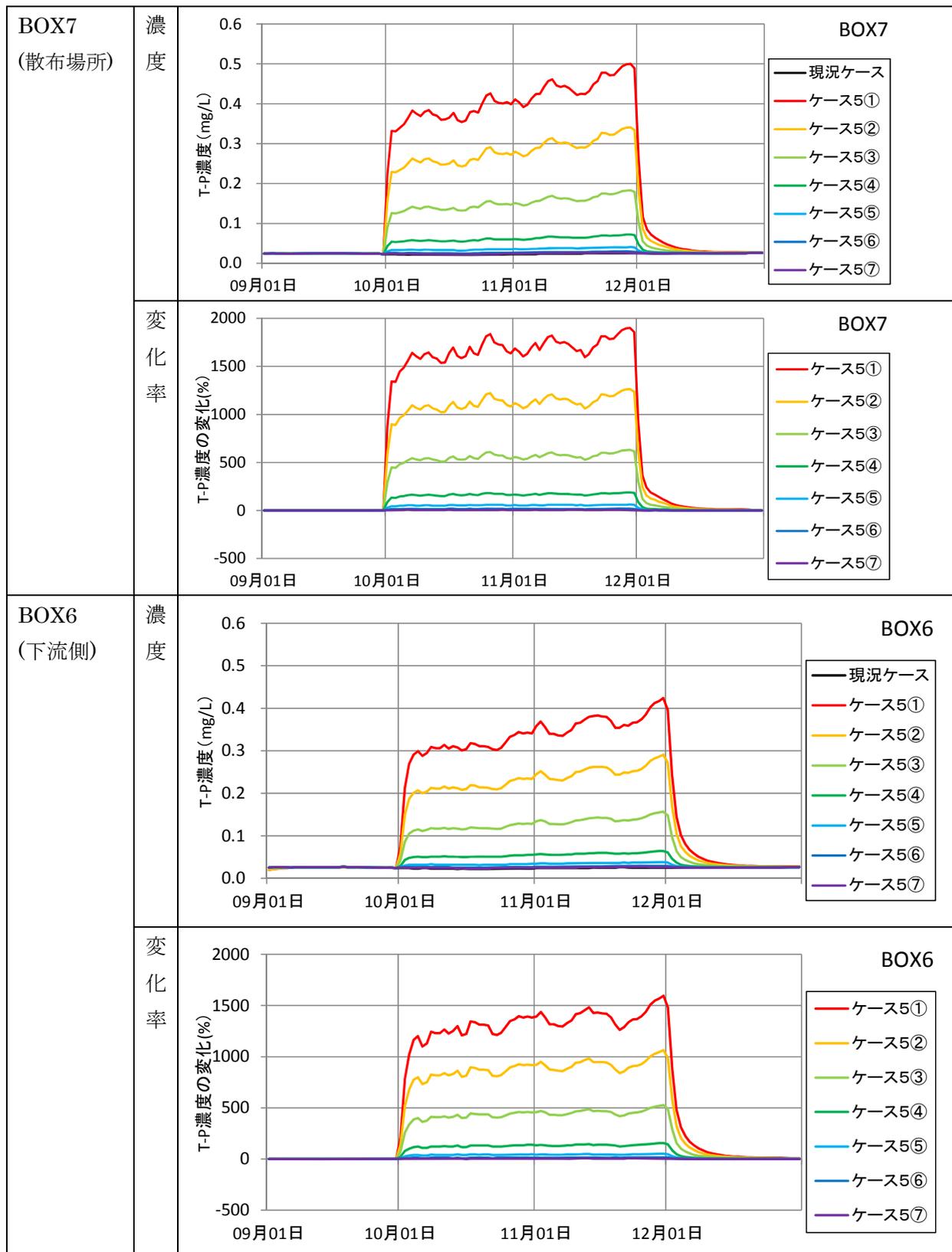


図 1.34 T-P (水質) の濃度時系列図および変化率

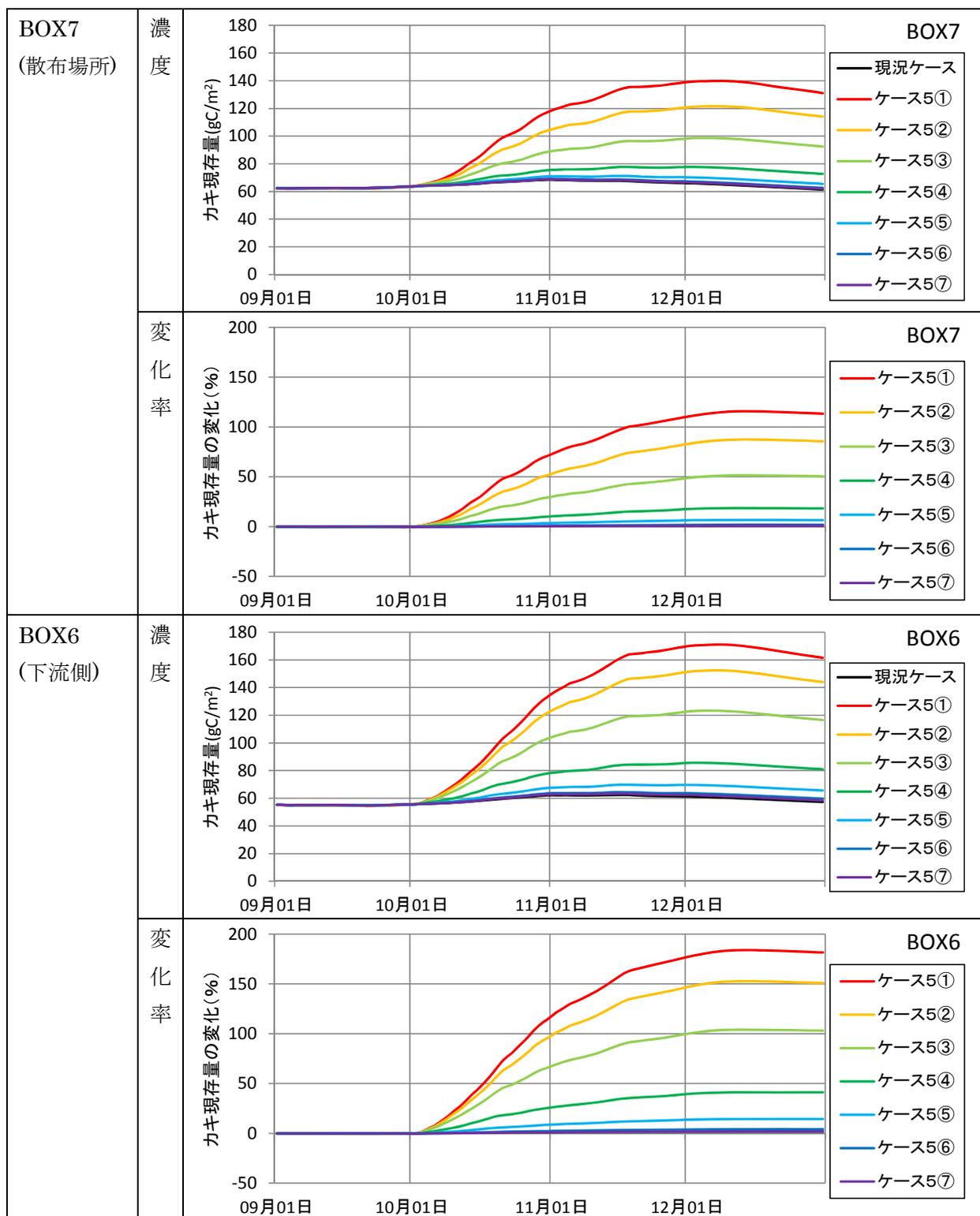


図 1.35 カキの現存量の時系列図および変化率

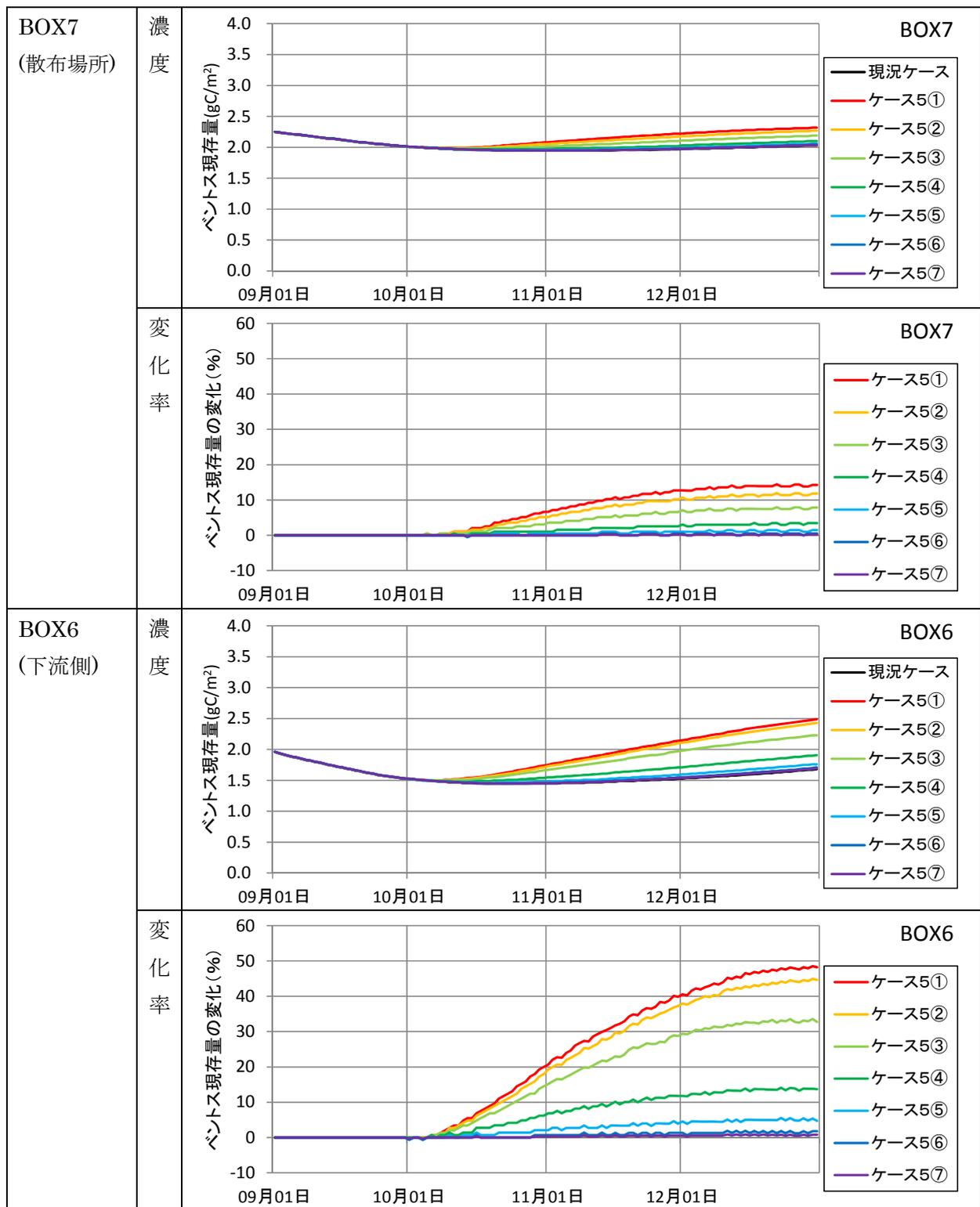


図 1.36 ベントスの現存量の時系列図および変化率

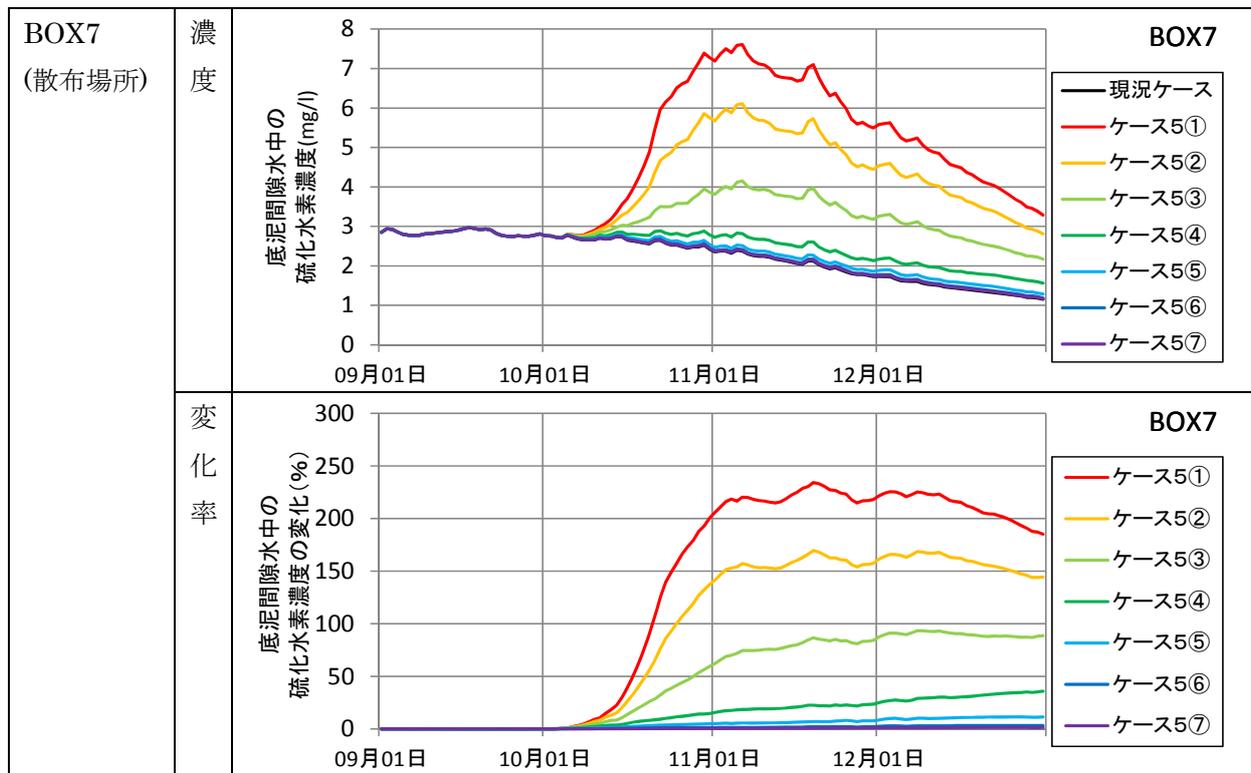
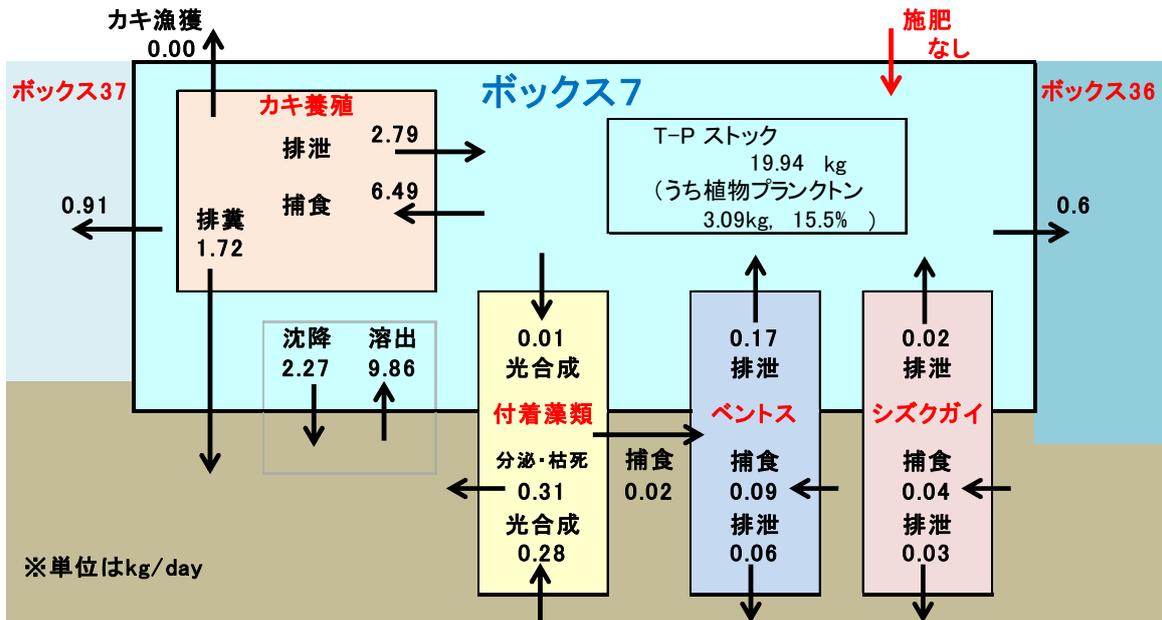


図 1.37 BOX7（負荷投入ボックス）における底泥間隙水中の硫化水素濃度の変化

※BOX6 は濃度ほぼゼロのため略

物質循環フラックス(T-P、10月)現況ケース



物質循環フラックス(T-P、11月)現況ケース

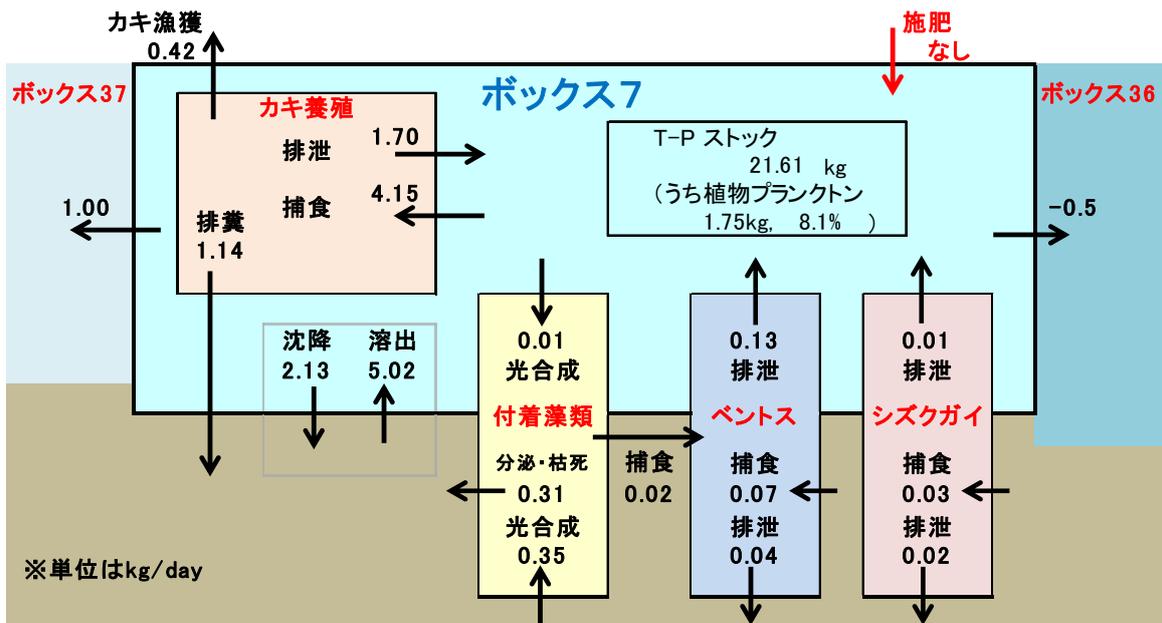
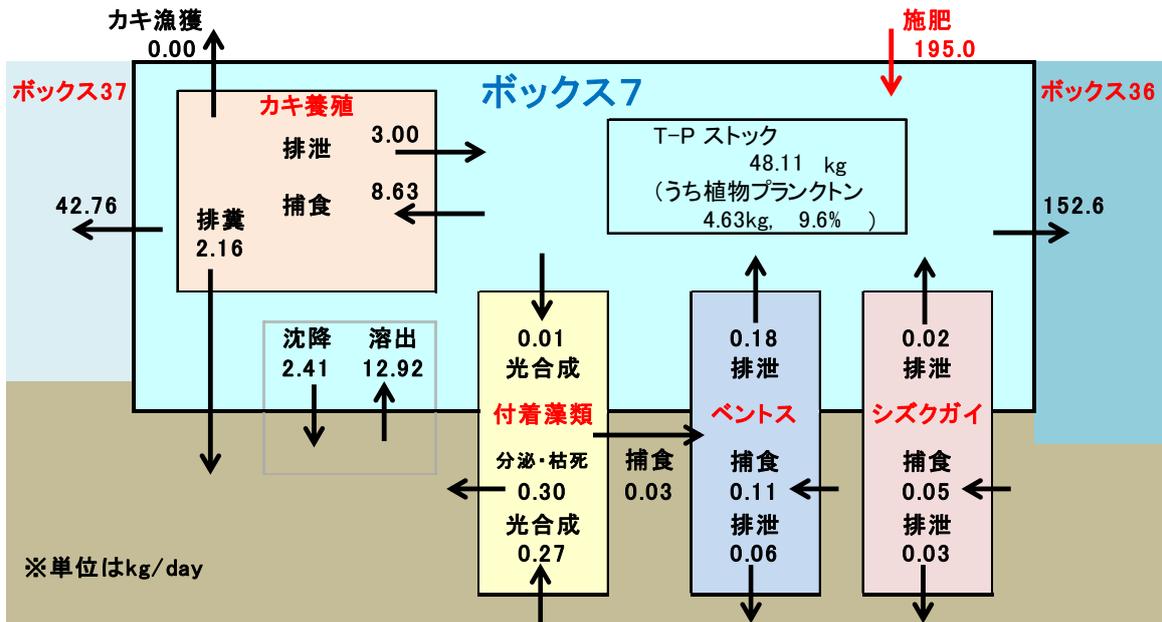


図 1.38(1) BOX7 の物質循環図 (現況ケース、10、11月)



物質循環フラックス(T-P、10月)ケース5④



物質循環フラックス(T-P、11月)ケース5④

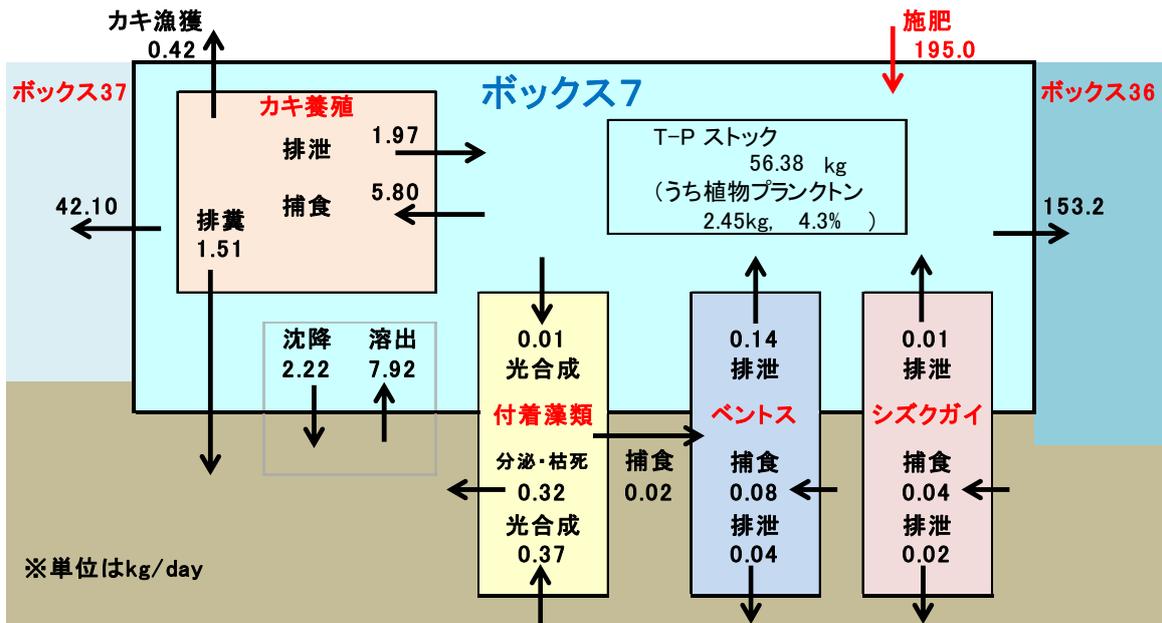
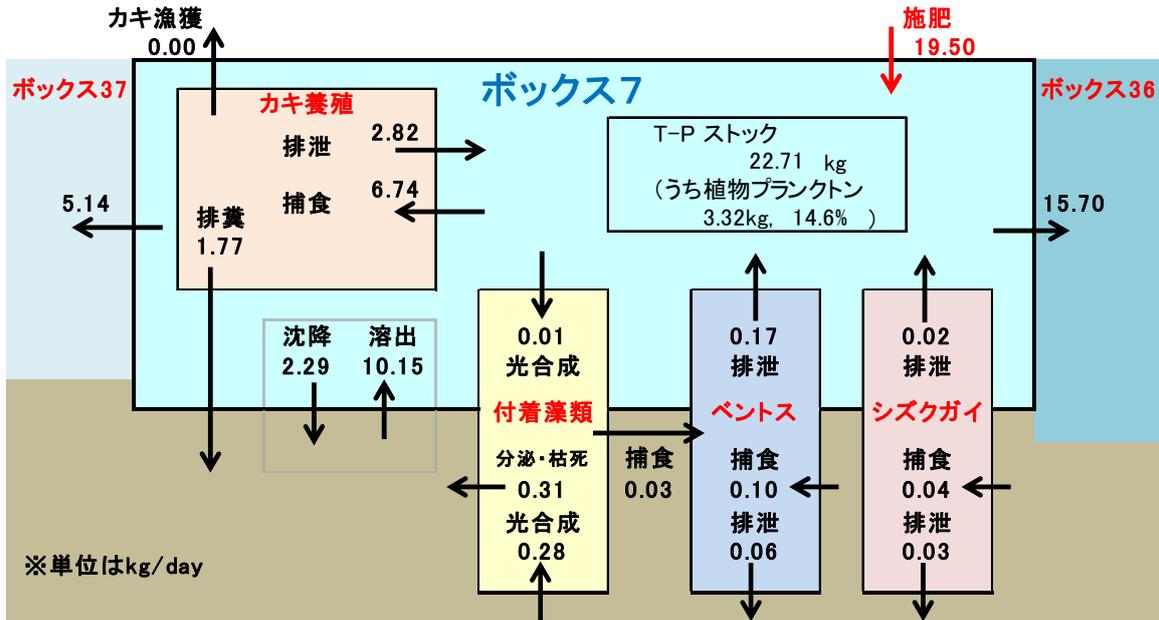


図 1.38 (3) BOX7 の物質循環図 (ケース 5④、10、11月)



物質循環フラックス(T-P、10月)ケース5⑥



物質循環フラックス(T-P、11月)ケース5⑥

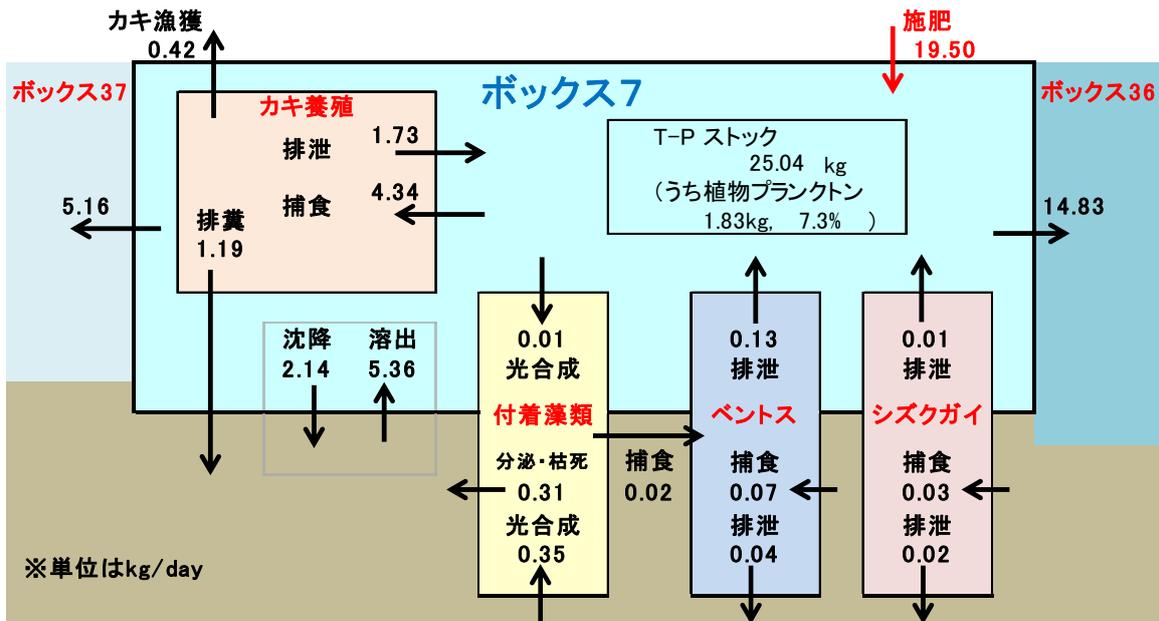
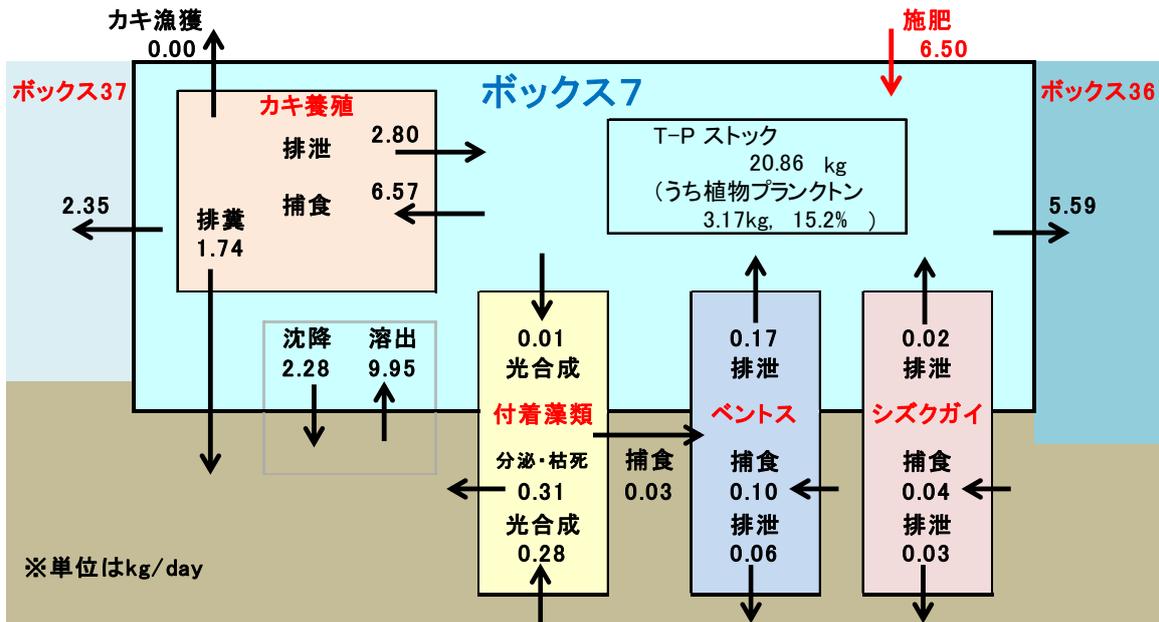


図 1.38 (5) BOX7 の物質循環図 (ケース5⑥、10、11月)

物質循環フラックス(T-P、10月)ケース5⑦



物質循環フラックス(T-P、11月)ケース5⑦

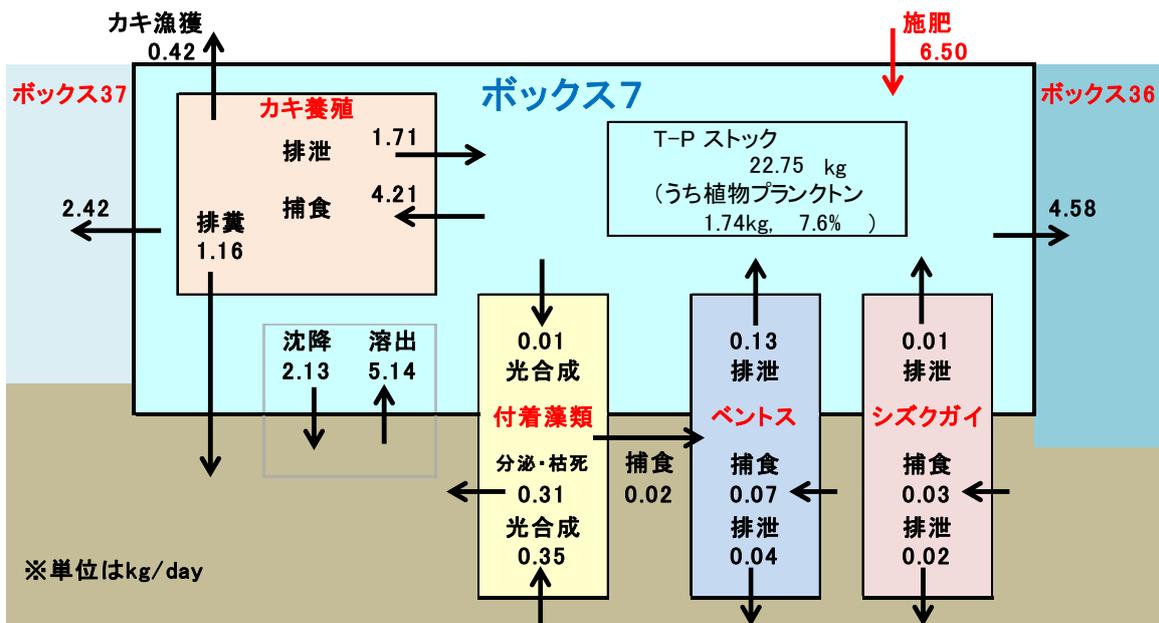


図 1.38 (6) BOX7 の物質循環図 (ケース 5⑦、10、11月)

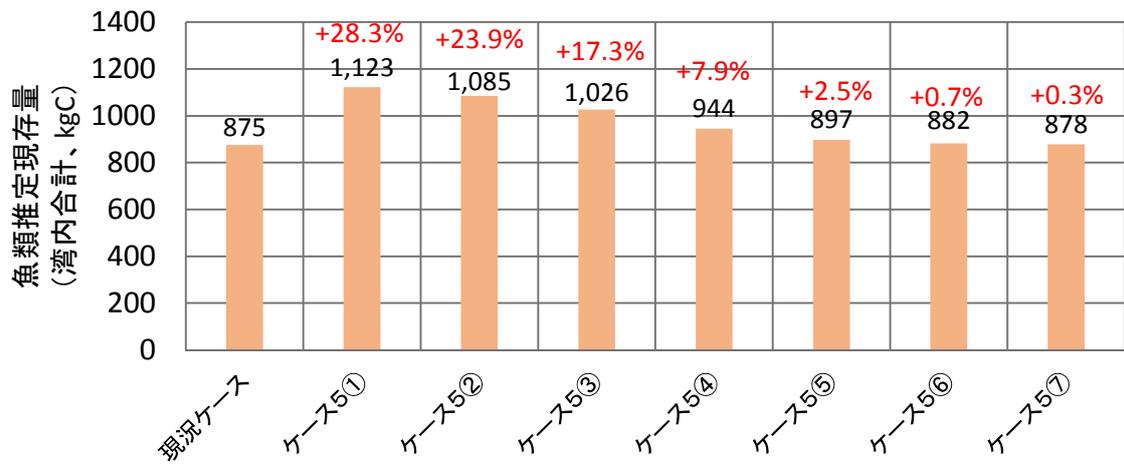


図 1.39 湾内合計の魚類推定現存量  
 (計算終了時、ベントス現存量から転換効率 10%にて換算)