

台風の移動経路の違いが中海の流れと水質変化に与える影響

パシフィック・オセアニック株式会社
広島大学工学部

正会員 ○上原 浩
正会員 黒川岳司

広島大学工学部
建設省出雲工事事務所
広島大学大学院

フェロ-会員 福岡捷二
正会員 五道仁美
学生員 三浦 心

1. 序論

中海は汽水湖であるため、外海水や河川水の流入によって中海の流れ、水質変化は決まる。特に台風は急激な気圧低下や強風、多量の降雨を伴うため、中海の流れ場にとって重要な外力となっている。福岡らは、台風の移動経路によって台風に伴う日本海の水位変動や風の特徴が異なることを明らかにした¹⁾。しかし、台風通過時の汽水湖にとって重要な外力である降雨による河川流入の影響については、まだ分かっていない。そこで本研究では、まず台風に伴う降雨特性を把握し、中海の流れと水質変化が移動経路によってどのように異なるのかを明らかにすることを目的とする。

2. 観測方法

図-1. に中海、及び斐伊川流域における観測地点と観測項目を示す。水位は美保関、中海、宍道湖の3地点で、降雨量は斐伊川流域の8地点で観測を行っている。また、気圧、風を中海で観測し、さらに、水温、塩分濃度、DOを鉛直方向5点で観測する。これらの観測を年間を通して行い、台風通過に伴う流れと水質変化を検討する。



▲：水位観測地点 ●：降雨量観測地点
■：水位、気圧、風向風速、水温、塩分濃度、DO観測地点

図-1. 観測地点と観測項目

3. 台風の移動経路による降雨特性の違い

本研究で対象とする台風の移動経路を図-2. に示す。福岡ら²⁾の台風の移動経路の分類によれば、9809号はType1、9810号はType2に分類される。

図-3. に9809号、9810号通過期間の斐伊川流域における降雨量を示す。Type1である9809号では降雨量は10mm程度であるのに対し、Type2である9810号では降雨量は100mm以上となっている。この理由は、移動経路の違いから説明できる。Type1は中海から離れた日本海を通っている。これに対して、Type2は本州に上陸する経路をとるため、中海のすぐ近くを通る。これによって、台風に伴う雨雲の範囲内に斐伊川流域が入るため、降雨量が多くなりやすくなる。また、1990年～1998年の台風を対象とした同様の検討結果においても、Type1による降雨量は10mm程度であり、それ以上のものはなかった。これに対して、Type2では降雨量が100mmを超える台風があった。ただ、Type2でも降雨量が少なくなる場合もある。また、9810号通過時の斐伊川流域における降雨量の分布に偏りはなく、流域全体に平均的に降雨をもたらしている。

このことから、台風通過期間の中海に作用する外力条件を決める場合、Type1では降雨の影響をほぼ考えないでよいことが分かる。これに対して、Type2では降雨量が多い場合があり、このとき河川流量が増加するため、中海の水質変化にとって重要な外力条件であることが分かる。

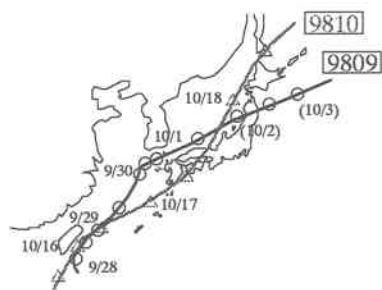
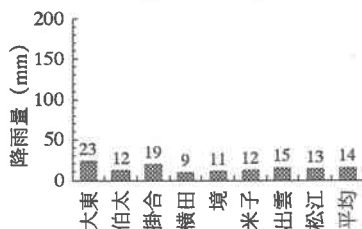


図-2. 台風移動経路

4. Type1とType2台風通過時の流れと水質変化

次に、移動経路によって外力条件が異なる場合の台風通過時の中海の流れと水質変化

(a)9809号(Type1)



(b)9810号(type2)

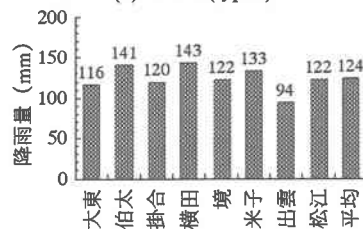


図-3. 台風通過時の斐伊川流域における降雨量分布

を検討する。図-4. に(a)9809号, (b)9810号通過時の水位と気圧, 風向風速, 斐伊川流量, および中海の水温, 塩分濃度, DOの経時変化を示す。水位は25時間で移動平均したものである。

まず, Type1である9809号に伴う流れ, 水質変化を見る。美保関水位が上昇するため, 外海水が流入し, 下層DOの上昇が見られる。しかし, 塩分濃度の変化から, 15m/sの風が吹いているものの吹送時間が短かいため, 混合が生じていないことが分かる。また, 降雨量が少ないため, 斐伊川流量の変化は小さい。これによって, 台風前後で上下層の水温, 塩分濃度差により決まる成層状態に大きな変化は生じてない。

一方, Type2である9810号通過時には, 美保関の水位変化はほとんどないことから, 外海水流入による影響は小さい。しかし, 降雨量が多いため河川流量が大きく増加し, 穴道湖水位が上昇する。これによって穴道湖から中海へ河川水が大規模に流入し, 中海では上層の水温, 塩分濃度が低下する。しかし, 下層の水温, 塩分濃度変化は小さい。これは9810号通過時には風による上下層の混合が小さく, 河川水の影響が下層まで及ばなかったためである。このため, 台風通過後には上下層で水温, 塩分濃度差が大きくなり成層状態が変化する。また, DOは台風の通過前後で変化はなく, 下層の貧酸素状態はそのまま維持されている。

このように, Type1では外海水流入の影響により下層DOが上昇し, 貧酸素状態が解消する。しかし, 河川流入の影響は小さいため, 水温, 塩分濃度の変化は小さく, 成層状態もほとんど変化しない。一方, Type2では河川流入の影響が大きいため, 水温, 塩分濃度を低下させ成層状態が変化する。しかし, 風など擾乱が小さかったため, 下層の貧酸素状態には影響を及ぼしていない。

5. 結論

- (1)台風通過時の降雨量は, 移動経路によって異なる。Type1では降雨量が少なく, Type2では経路が中海の近くを通るため降雨量が多くなりやすい。
- (2)台風の移動経路によって, 外海水流入, 河川水流入などの卓越する外力条件が異なるため, 台風による水質変化は異なる。Type1では降雨量が少ないため外海水流入の影響を大きく受ける。中海下層に外海水が流入し, 下層の貧酸素状態が解消する。これに対して, Type2では河川流入の影響を大きく受けるため, 上層の水温, 塩分濃度が低下し, 成層状態が変化する。

参考文献

- 1)福岡捷二・上原浩・黒川岳司・鈴木篤・肥田幸子：台風通過時の中海の水位変動とそれが水環境に及ぼす影響, 水工学論文集, 第44巻, pp1185-1190, 2000。

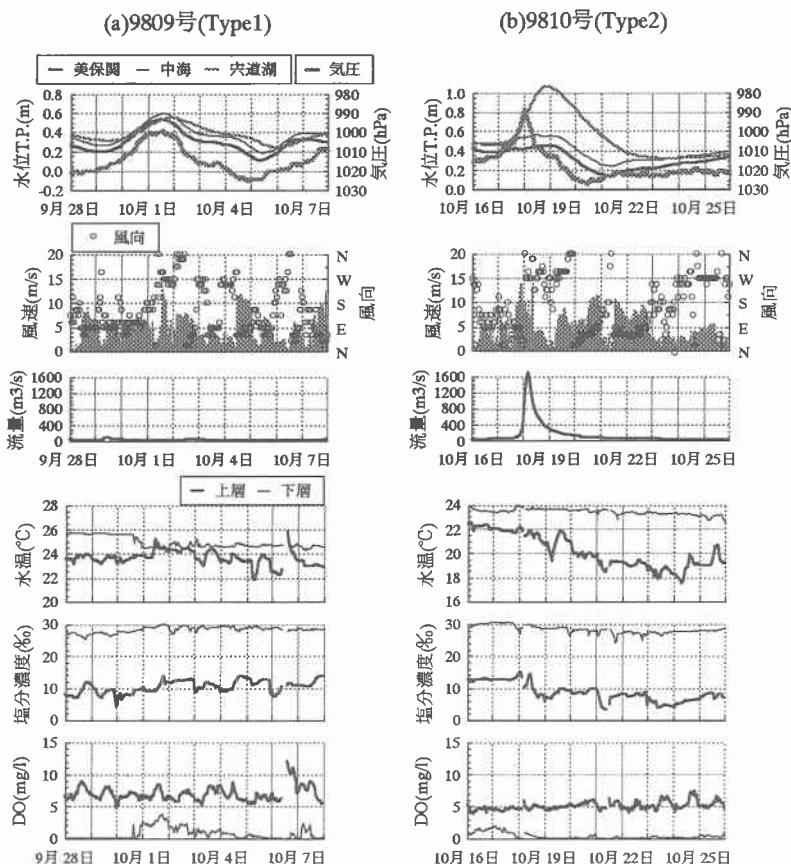


図-4. 台風通過時の水位, 気圧と風向風速, 斐伊川流量, および中海における水温, 塩分濃度, DOの経時変化