

低気圧の移動形態と外海および中海の水位変化との関係

佐賀大学理工学部

学生員○川上 博貴

呉工業高等専門学校

正会員 黒川 岳司

広島大学大学院工学研究科 フェロー会員 福岡 捷二

国土交通省出雲河川事務所 正会員 今岡 俊和

1. 序論

汽水湖の中海では、低気圧の通過による外海水位の上昇が湖内への海水流入を生じさせる一因となっている。しかし、低気圧の移動形態は様々であるにもかかわらず、移動形態の違いが外海水位に及ぼす影響に関しては明らかにされていない。そこで本研究では低気圧がもたらす気圧変化、風、降雨について移動経路や季節的变化の違いから分類・整理し、低気圧が外海および中海の水位に及ぼす影響について検討した。

2. 中海の地勢・地形と観測データ

図1に示すように、中海は北部が島根半島、南部が内陸地によって挟まれ、東西方向は低地で結ばれている。そのため東西方向の風が卓越しやすい。

本研究では中海湖心で観測された1998年の水位、風速・風向、気圧を用いた。本研究でいう低気圧期間とは、図2に示すように、気圧が低下し、気圧の観測値と観測値の97時間移動平均値が一致するような時から、その後気圧が上昇してから両者が再び一致する時までの間隔と定義した。気圧低下量はその期間中の観測値と移動平均値の差が最も大きいときの値とした。また、水位上昇量についても同様の考え方で算出した。ただし、水位の観測値には天文潮を取り除くために、25時間移動平均値を用いた。降雨量は、松江における観測値を用いた。

3. 低気圧の移動経路の特徴

日本の大半は温帯地方に属し、明確な四季がある。そのため出現頻度の高い気圧配置は季節ごとに異なる。

日本に影響を及ぼす低気圧の移動経路は、図3に示すように、日本海低気圧と南岸低気圧の2つに大別される。出現頻度は季節ごとに異なり、冬季から春季にかけては南岸低気圧のほうが多く、秋季になると日本海低気圧のほうが多い。また、冬季には両方の低気圧が平行して通ることもある。

4. 低気圧の移動形態の違いが水位変化に及ぼす影響

4.1 低気圧の移動経路及び季節的变化と水位変化の関係

低気圧の移動形態の違いから気圧と水位の関係を検討する。図4は低気圧通過における気圧低下量と水位上昇量の関係を示したものである。図中の1cm/hPaは静的条件下における気圧低下量に対する水位上昇量の割合である。日本海低気圧の場合、多くが1cm/hPaより上部にある。これは、気圧低下に伴う吸い上げによって海水面が上昇するとともに、低気圧の移動によって海面上昇が波動となって伝わる海水流動の影響を受けることが原因と推測される。一方、南岸低気圧の場合、日本海低気圧に比べて、気圧低下に伴う水位上昇は少ない。これは太平洋側

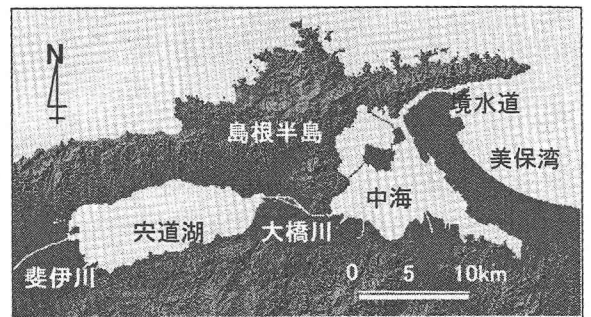


図1 宍道湖・中海の周辺地形

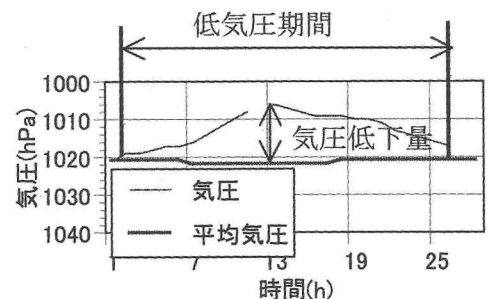


図2 低気圧期間と気圧低下量

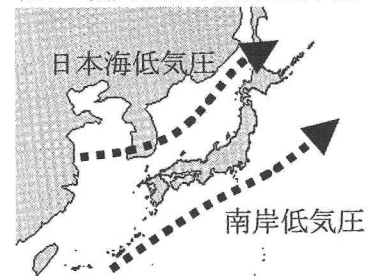


図3 日本周辺の低気圧の主な移動経路

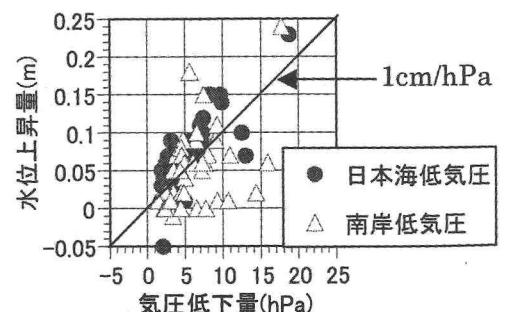


図4 低気圧通過による気圧低下量と水位上昇量の関係

を通過する場合、海水流動の影響を直接的に受けず、静的な気圧変化による影響で水位が決まるためと考えられる。しかし、南岸低気圧は日本海低気圧に比べると、非常にばらつきがある。

そこで、この気圧低下量と水位上昇量の関係を季節ごとにまとめた。図5は、冬季と冬季以外における気圧低下量と水位上昇量の関係を示したものである。南岸低気圧の場合、概ね気圧低下に伴う水位上昇量は小さい。冬季以外の低気圧の場合、概ね 1cm/hPa に従っており、南岸低気圧は冬季に比べると、水位上昇量は大きい。冬季は他の季節に比べて、値がばらついており、水位変化の要因として気圧以外の要因があると考えられる。

4.2 低気圧がもたらす風の特徴

低気圧がもたらす風は季節、移動形態の違いにより、様々な変化をもたらしている。図5において冬季は同じ移動経路でもかなりのばらつきがあった。そこで南岸低気圧の 1cm/hPa より下方にある低気圧を Group1、上方にある低気圧を Group2 とし、それぞれの風の特徴を図6に示す。Group1 の場合、比較的北東方向の風が卓越しやすい。Group2 の場合、西や東の方向に風が卓越しやすい。図6では西方向の風が吹いているが東方向の風が吹く場合もあった。

図4の南岸低気圧で 1cm/hPa のラインより下方にある低気圧について気圧低下に伴う静的な水位上昇分(1cm/hPa)を除いた水位の変化量(水位低下分)と、期間中での風の北東成分の最大風速との関係を図7に示す。風の北東成分が大きくなるとともに水位低下分も大きくなる傾向にある。

4.3 低気圧がもたらす降雨の特徴

冬季に通過した日本海低気圧および南岸低気圧のそれぞれの通過期間における降雨量を図8に示す。比較的南岸低気圧のほうが多量の降雨をもたらす傾向にあるといえる。これは冬季に限らず、どの季節に関しても同様の傾向があった。

5. 結論

本研究で得られた知見を列挙する。

- (1) 気圧低下に伴う水位上昇量は日本海低気圧の場合、概ね 1cm/hPa (静的条件下における気圧低下量に対する水位上昇の割合)より大きくなる。南岸低気圧の場合、ばらつく傾向にあり、これは特に冬季に顕著である。
- (2) 風について、冬季の南岸低気圧の場合、 1cm/hPa よりも水位が上昇しない低気圧(Group1)と上昇する低気圧(Group2)で分類すると、風速・風向の傾向が異なり、主に北東風が卓越した時に水位が上昇し難くなる。
- (3) 降雨に関して、日本海低気圧より南岸低気圧の方が多量の降雨をもたらす傾向にある。

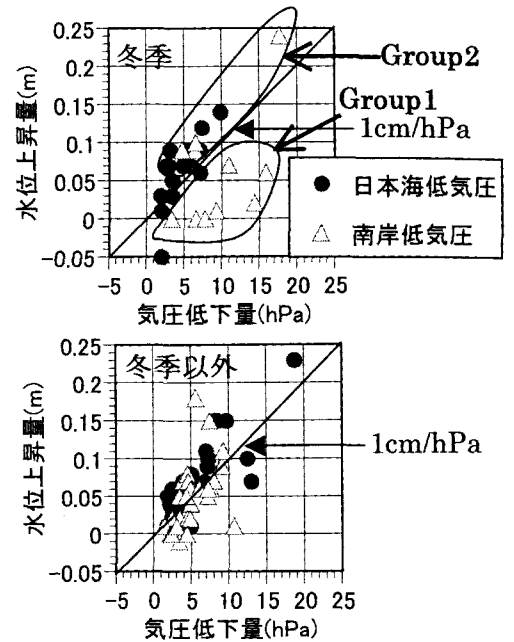


図5 冬季と冬季以外の低気圧における気圧低下量と水位上昇量の関係

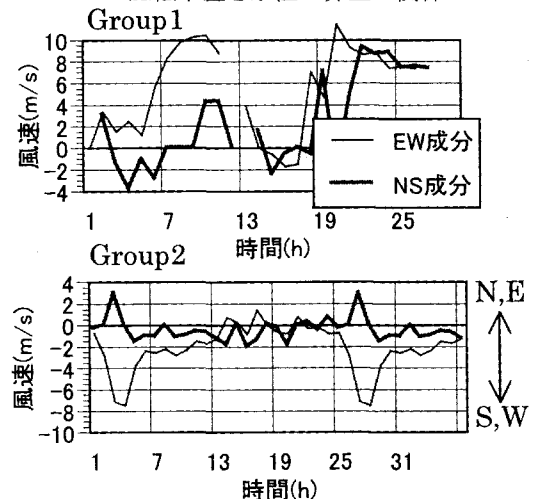


図6 冬季の南岸低気圧 Group1 と Group2 の風速・風向の特徴

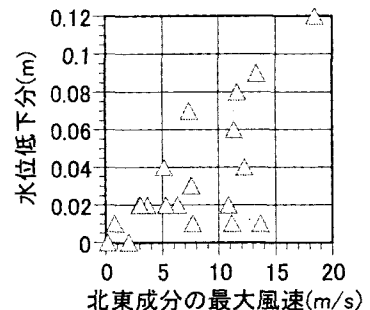


図7 南岸低気圧の気圧低下による水位上昇分を除いた水位低下量と北東成分の最大風速の関係

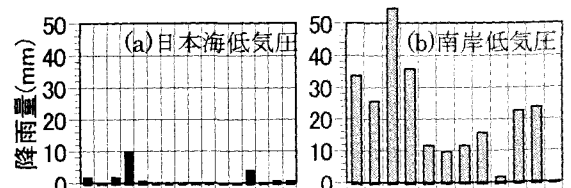


図8 冬季の低気圧期間の降雨