

# 日本上空における水蒸気移流の長期変化要因に関する研究

C212021 大谷 真司 指導教員 内藤 望 教授

キーワード：蒸発量，風向，風速，輝度温度，JRA-55，長期変化傾向

## 1. 背景と目的

近年，地球温暖化に伴い大雨発生頻度の増加が懸念されている．そこで先輩ら[例:1]は大雨発生頻度の変化傾向に関する研究を実施した．その結果，1961～2009年の間に九州および関東～東北の太平洋側において大雨が増加している可能性を示した．一方，近畿地方，北海道や東北の日本海側では逆に大雨の減少傾向が認められた．これを受けて昨年度の研究[2]では，JRA-55を使用し，日本上空における水蒸気移流の変化傾向について研究を実施した．その結果，九州および関東～東北の太平洋側に関して，海上からの水蒸気移流量の増加傾向が認められ，以前の研究[1]と整合的な結果となった．そこで本研究では，水蒸気移流量の長期変化傾向を引き起こした要因について調べる．具体的には，海面からの蒸発量および大気循環の変化による影響度について評価することを目的とした．

## 2. 研究方法

気象庁が過去の客観解析データを統一的な手法にもとづいて再解析した，1958～2012年の55年間にわたるデータセットであるJRA-55を使用した．このJRA-55は，緯度，経度1.25度グリッドで全球をカバーする各種気象要素データを含んでいる．本研究で解析対象とした要素は，地表面における蒸発量，輝度温度および等圧面における風向，風速である．風向，風速は850 hPa面と950 hPa面の解析値を調べた．また，蒸発量，輝度温度については3または6時間予報値である．月平均データをもとに，55年間にわたる平均値と長期変化傾向の分布を調べた．通年だけでなく，春(3～5月)，夏(6～8月)，秋(9～11月)，冬(12～2月)の季節ごとにも平均と長期変化傾向を調べた．ただし冬のデータのみ1958年12月～1959年2月を始まりとし54回のデータとなる．

## 3. 結果と考察

図1は55年間の通年平均分布，図2は長期変化傾向分布を示す．いずれも，背色と等値線で蒸発量を，矢印で850 hPa面の風向，風速を示している．平均分布をみると，蒸発量は太平洋側の黒潮流域で多く発生しており，風向，風速は偏西風を示している．一方，長期変化傾向をみると，蒸発量は東シナ海と東海沖において特に増加しており，東北沖の太平洋上においては減少している．一方，風の長期変化としては，九州では北東向き，関東では北向きに変化する傾向がみられる．これらの結果は，九州，関東における水蒸気移流量増加という昨年度の研究結果[2]と整合的である．次に，特に降水が多い夏(図3)，秋(図4)について調べた．九州は夏季，秋季ともに東シナ海で増加した蒸発量が，より北東向きに変化した風で移流していた傾向が読みとれる．関東については東海沖で増加した蒸発量が，夏季よりも秋季に，より北向きに変化した風で移流してきた傾向のようである．

次に海面からの蒸発量の変化要因として，地表面輝度温度の長期変化傾向を調べたところ，図2の蒸発量(背色)と類似した分布であった．これを海上と陸上に区分して相関を調べた結果が図5である．陸上では無相関であるが，海上では相関が確認できる．陸面の温暖化は蒸発量増加に直結はしないが，海面では主要因となる．

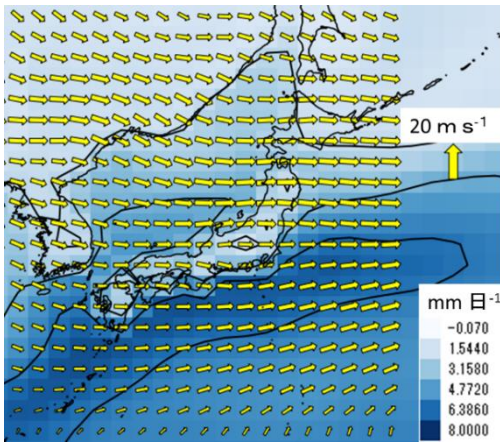


図 1. 1958～2012 年における蒸発量（背色，等値線間隔  $2 \text{ mm 日}^{-1}$ ）及び 850 hPa 面風向，風速（矢印）の平均分布。

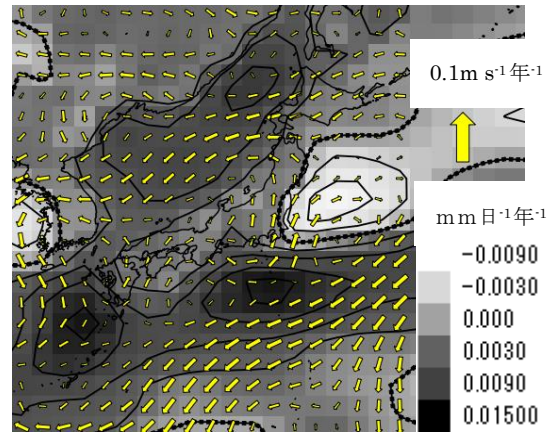


図 2. 1958～2012 年における蒸発量（背色，等値線間隔  $0.003 \text{ mm 日}^{-1} \text{年}^{-1}$ ，太点線は  $\pm 0$  を示す）及び 850 hPa 面風向，風速（矢印）の長期変化傾向の分布。

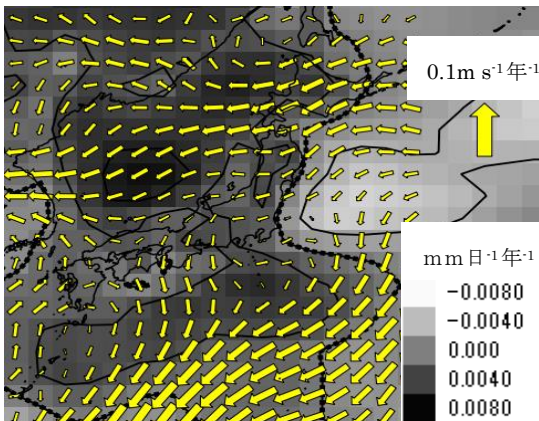


図 3. 図 2 と同じ。ただし夏季。

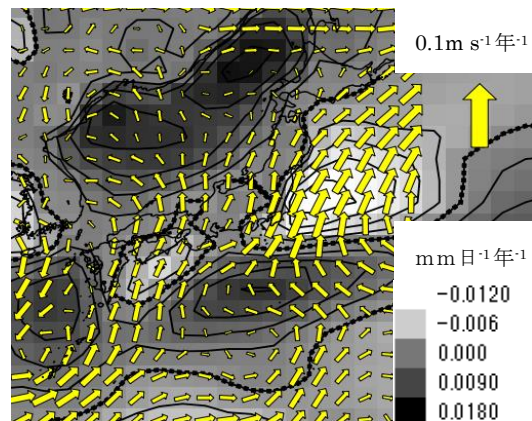


図 4. 図 2 と同じ。ただし秋季。

#### 4. まとめ

九州および関東地方では，蒸発量が増加している海域から風が吹き込む頻度が増えているようである。また，海面での蒸発量増加は海水の温暖化によるものと考えてよいであろう。

#### 引用文献

- [1] 丹俊二：最近 49 年間の日本全国における大雨発生確率の変化傾向に関する研究。平成 22 年度地球環境学科卒業論文，68pp. (2011)
- [2] 一ノ間成美：日本上空における水蒸気移流の変化傾向に関する研究。平成 26 年度地球環境学科卒業論文，24pp. (2015)

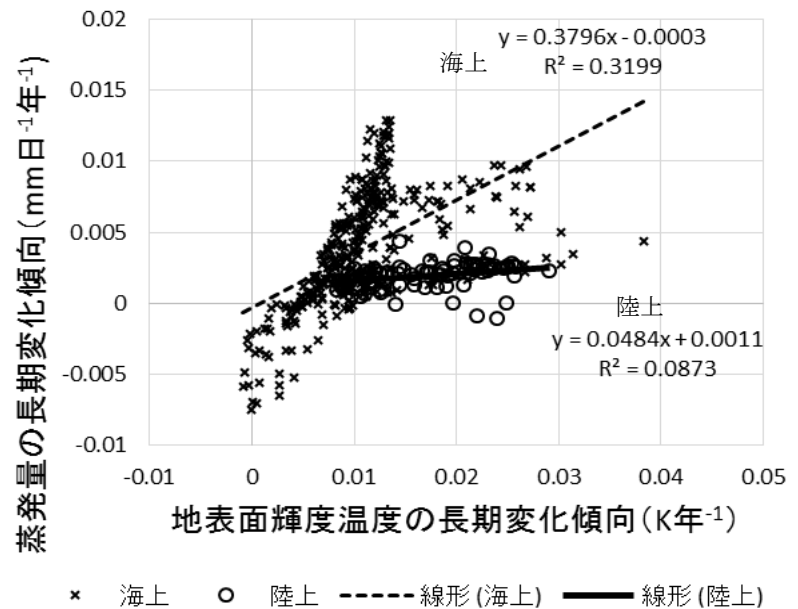


図 5. 地表面輝度温度と蒸発量の長期変化傾向における相関。