

海水面上昇による被害予測 Study for Damaged expect by Sea water level rise

石塚義高
Ishizuka Yoshitaka

Keywords: Damaged expect, sea water level rise, West Antarctic, Ice Sheet

被害 海水面上昇 西南極 氷床

1. はじめに

西南極氷床とグリーンランド氷床が地球温暖化によって融解し海水面が上昇する危険が指摘されている。筆者は、海水面上昇について日本の9圏・都市とアメリカの4都市とイギリスの2都市と中国の2都市について研究を取り纏め提言(2008)^{註1)}するとともに、日本環境管理学会に論文を投稿発表^{1), 2), 3)}し、その成果を「海水面上昇」として、著作(2010)「地球革命のすすめ」¹⁾に上梓している。趣旨は地球温暖化防止の警鐘を鳴らす書としたものである。

西南極氷床の一部融解する氷床の位置は、図1に示す。“No

Stooping the Collapse of west Antarctic Ice Sheet”²⁾にある図より筆者が別の地図³⁾上に作成したものである。

本報告は、今までの研究成果を纏め、次に西南極氷床が融解始めたとする最新の研究成果(アメリカ科学誌サイエンス電子版(2014.5.16))を紹介し、今後の課題として、海水面上昇のマクロ分析(市区町村にまたがる広い地域での西南極氷床融解に該当する5m上昇と次のグリーンランド氷床融解に相当する10m上昇の被害予測)、海水面上昇のミクロ分析(市区町村ごとの5m海水面上昇時の対策提案)を挙げている。

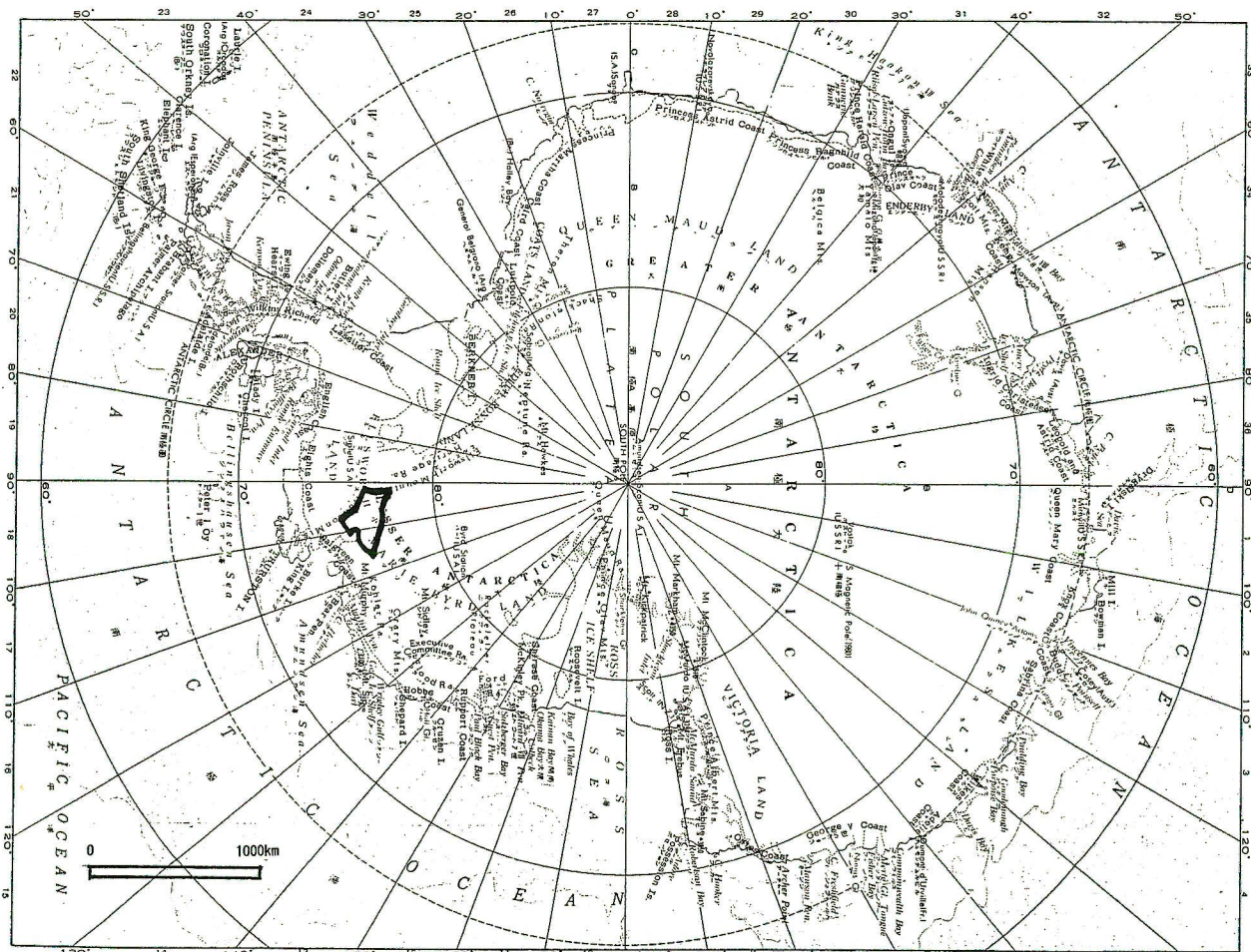


図1 西南極氷床の崩壊が危惧される氷床の位置^{2) 3)}

明海大学名誉教授 工博

Honor Professor, Meikai University, Dr.Eng.

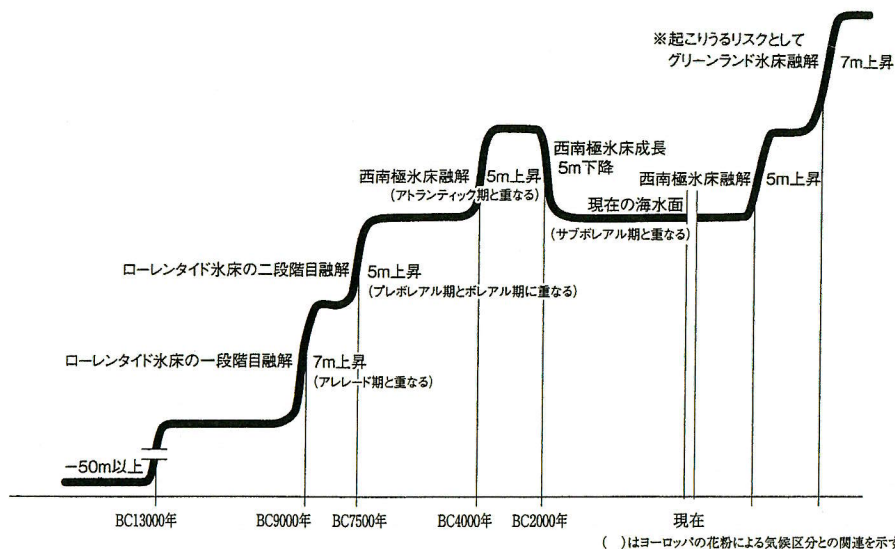


図2 BC13000年以降の海面上昇と下降⁴⁾

2. 海面上昇が人類にとって巨大問題化する

BC13000年以降の海面上昇と下降を図2⁴⁾に示す。BC20000年頃、ベーリング海峡は-100m以下に海面が下降、BC9000年頃、カナダ北東部の厚さ3000mのローレンタイド氷

床が第一回目の融解により海面は7m上昇し、BC7500年頃、ローレンタイド氷床の第二回目の融解により海面が5m上昇した。BC4000年頃、西南極氷床が一部融解して海面が5m上昇し、BC2000年頃、西南極氷床が結氷して海面が5m

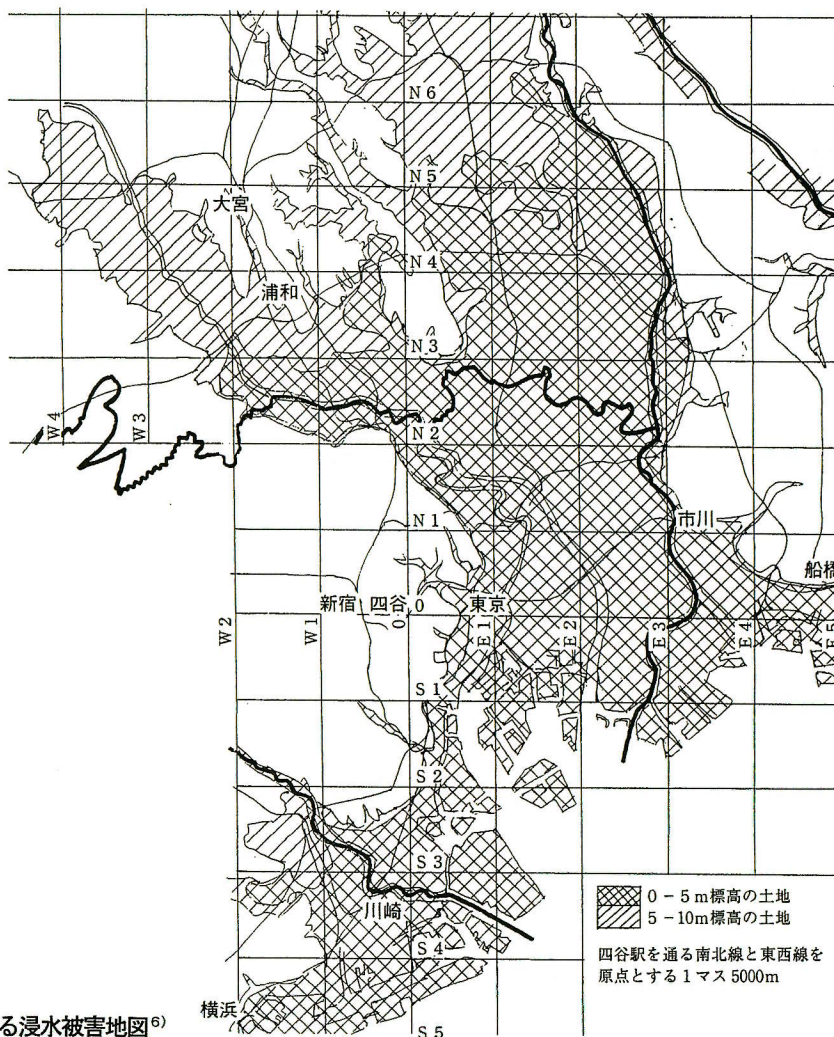


図3 首都圏の海面上昇による浸水被害地図⁶⁾

下降し、現在の海水面になっている。

地球温暖化による海面上昇が人類にとって巨大な問題に発展しつつある。西南極氷床の2000mを超える厚さの一部氷床が融解すると、海水面が5m上昇すると予測されている。またグリーンランドに載る厚さ1500mの氷床がすべて融解すると、海水面がさらに7m上昇すると予測されている。

海面上昇についてはいくつもの要因があり得る。第一に地球温暖化よっての海水熱膨張によるもの(年数mm程度)、第二に南極とグリーンランド氷床を除く氷河の融解(年1mm程度)、第三に南極氷床の融解、第四にグリーンランド氷床の融解がある。すべての氷床が融解すると海水面は80m上昇する。第一と第二の要因により2100年には数十cmの海水面が上昇することを、IPCCで報告されている。本報告では、第一と第二の要因が先行するが、より巨大な被害をもたらすであろう第三と第四の要因を中心に検討し、第一と第二の要因を除いている。

3. アメリカ科学誌サイエンス電子版の内容

2014年5月12日にNASAは西南極氷床の不可逆的崩壊が始まったことを明らかにし、5月16日にワシントン大学のイアン博士を中心とするメンバーがアメリカ科学誌サイエンス電子版に論文⁵⁾を掲載し、そのことを科学的に明らかにしている。後者によると、第一に海面上昇は少なくとも3m大きければ5mになるとし、第二に融解する時期は今から200年から500年先と予測し、西暦で2200年から2500年になるとしている。

4. 首都圏等における海面上昇の被害予測

筆者の既発表論文^{1), 2), 3)}で検討した結果のうち、特に東

表1 東京都の被害予測⁷⁾

(平方km、世帯、人)

区名	水没地域	環境難民世帯	環境難民人口
A 江戸川区	49.76	259,040	619,953
A 葛飾区	34.79	173,559	421,519
A 足立区	53.20	250,848	617,123
A 江東区	39.44	162,240	376,840
A 墨田区	13.75	94,168	215,979
A 中央区	10.56	35,783	72,526
A 荒川区	10.20	79,434	180,468
千代田区	5.24	7,328	16,216
港区	5.09	20,136	39,850
文京区	0.68	5,130	10,561
台東区	8.57	63,486	132,876
北区	9.27	68,880	147,044
大田区	38.75	193,271	422,715
品川区	10.22	71,094	146,074
目黒区	0.29	2,558	5,003
板橋区	8.04	60,023	128,394
合計	297.75	1,549,978	3,553,141

京都と埼玉県の被害予測を次に示す。首都圏の海面上昇による浸水被害地図を図3⁶⁾に示す。また東京都の被害予測を表1⁷⁾に、埼玉県の被害予測を表2⁸⁾に示す。表中のAは、市区町村の全域が水没することを示す。全域が水没する市区町は、東京都が江戸川区、葛飾区、足立区、江東区、墨田区、中央区、荒川区であり、埼玉県が川口市、三郷市、八潮市、草加市、鳩ヶ谷市、蕨市、吉川市、越谷市である。

東京都の場合、水没面積は297平方kmで23区の48%を占める。水没地域人口は335万人、154万世帯が被害を受ける。土地を含む建物被害総額は76.5兆円、都市インフラの被害が26.8兆円、合計して103.3兆円となると推定した。

埼玉県の場合、水没面積は518平方kmで、水没地域人口は250万人、93万世帯が被害を受ける。土地を含む建物被害総額は27.0兆円、都市インフラの被害が9.4兆円、合計して36.1兆円となると推定した。

表2 埼玉県の被害予測⁸⁾

(平方km、世帯、人)

市町村名	水没地域	環境難民世帯	環境難民人口
A 川口市	55.75	179,023	460,027
旧浦和市	50.39	132,858	345,694
旧大宮市	13.75	25,971	70,220
A 三郷市	31.21	45,626	131,047
A 八潮市	17.50	25,919	74,954
A 草加市	26.75	86,967	225,018
戸田市	12.50	30,576	74,320
朝霞市	3.75	10,246	24,421
A 鳩ヶ谷市	6.22	19,928	54,518
A 蕨市	5.10	30,848	71,063
志木市	6.25	17,274	44,889
富士見市	15.00	30,038	78,612
A 吉川市	31.62	18,335	56,673
A 越谷市	60.31	110,472	308,307
旧岩槻市	24.00	17,934	53,334
旧与野市	1.25	5,001	12,507
上福岡市	2.50	8,274	20,055
川越市	25.00	27,021	75,745
春日部市	24.50	46,459	131,058
蓮田市	2.50	1,973	5,904
上尾市	1.50	2,468	7,006
久喜市	7.50	7,280	21,498
幸手市	28.75	15,534	47,771
菖蒲町	0.25	61	204
鷲宮町	0.25	203	613
白岡町	9.00	5,362	17,000
宮代町	13.25	10,450	29,235
杉戸町	24.90	12,681	39,289
伊那町	1.25	905	2,722
庄和町	9.25	3,766	12,339
松伏町	6.25	3,350	11,182
合計	518.00	932,803	2,507,225

表3 各都道府県ならびに各都市の環境難民人口と比率⁹⁾ (万人、%)

区 分	人 口	被害をうける 環境難民人口	比 率
東京都	12,576,601	3,553,141	28.25
埼玉県	7,054,243	2,507,225	35.54
千葉県	3,390,610	981,091	28.94
神奈川県	4,906,639	677,819	13.81
大阪府	8,817,166	4,825,674	54.73
兵庫県	1,525,393	749,723	49.15
愛知県	7,254,704	2,192,037	30.22
岐阜県	2,107,226	467,799	22.20
新潟県	2,431,459	893,646	36.75
札幌市	1,880,863	543,316	28.89
石狩市	54,567	54,567	100
仙台市	1,025,098	189,921	18.53
多賀城市	62,745	46,093	73.46
塩釜市	59,357	21,541	36.29
七ヶ浜町	21,068	6,339	30.09
岡山市	674,746	647,756	96.00
倉敷市	469,377	441,214	94.00
瀬戸内市	39,081	31,265	80.00
早島町	11,921	5,960	50.00
広島市	1,154,391	659,661	57.14
府中町	50,732	38,049	75.00
海田町	29,137	27,680	95.00
坂 町	12,397	9,919	80.00
福岡市	1,401,279	669,444	47.78
粕屋町	37,685	6,962	18.47
志免町	40,557	6,425	15.84

千葉県と神奈川県と兵庫県は一部の市町を示す。

筆者の既発表論文^{1)、2)、3)}で検討した結果のうち、各表を纏めて、各都道府県ならびに各都市の環境難民人口と比率を表3⁹⁾に示す。北海道の石狩市が100%、岡山市が96%、倉敷市が94%等である。

5. 今後の研究課題

西南極氷床の融解が数百年後のことであるが、現実化される危惧が大変に高い。本報告では、今後の研究課題として、第一に海面上昇のマクロ分析(市区町村にまたがる広い地域での西南極氷床融解に該当する5m上昇と次のグリーンランド氷床融解に相当する10m上昇の被害予測)、ならびに第二に海面上昇のミクロ分析(市区町村ごとの5m海面上昇時の対策提案)があると考慮する。

5.1 海面上昇のマクロ分析(市区町村にまたがる広い地域での西南極氷床融解に該当する5m上昇と次のグリーンランド氷床融解に相当する10m上昇の被害予測)

次の地域が対象の候補となる。

- 1) 北海道地方：釧路圏、函館圏
- 2) 東北地方：青森圏、秋田圏、酒田圏、いわき圏
- 3) 関東地方：水戸圏、土浦圏
- 4) 中部地方：豊橋圏、四日市圏、津圏、松阪圏
- 5) 北陸地方：金沢圏、富山圏
- 6) 近畿地方：和歌山圏、御坊圏
- 7) 中国地方：姫路圏、福山圏、松江圏
- 8) 四国地方：高知圏、松山圏、徳島圏、高松圏
- 9) 九州地方：北九州圏、宮崎圏、日向圏

5.2 海面上昇のミクロ分析(市区町村ごとの5m海面上昇時の対策提案)

次の地域が対象の候補となる。

- 1) 東京都：大田区、品川区、港区、千代田区、北区、板橋区、台東区、墨田区、中央区、江東区、荒川区、足立区、葛飾区、江戸川区
- 2) 神奈川県：川崎市川崎区、幸区、中原区、横浜市鶴見区、神奈川区、中区、金沢区、鎌倉市、逗子市、藤沢市、茅ヶ

崎市、平塚市、三浦市、横須賀市
3) 千葉県：千葉市中央区、美浜区、船橋市、習志野市、市川市、浦安市、松戸市、市原市

【註】

1. 日本環境管理学会への投稿と発表に先立ち、研究成果を提言にまとめて、2008年8月5日に福田康夫自民党総裁と太田昭宏公明党代表等に贈り、2008年8月7日に崔天凱駐日中国大使に贈り、2008年8月22日に東京都石原知事、埼玉県上田知事、千葉県堂本知事、神奈川県松沢知事、大阪府橋下知事、兵庫県井戸知事、愛知県神田知事、岐阜県古田知事に贈り、2008年9月9日に北海道高橋知事、札幌市上田市長、宮城県村井知事、仙台市梅原市長、新潟県泉田知事、新潟市篠田市長、福岡県麻生知事、福岡市古田市長に贈っている。

【既発表論文】

日本環境管理学会大会発表論文

1. 2009年5月大会
「首都圏および新潟圏における海水面上昇の被害予測」 pp. 69-72
「近畿圏および中部圏における海水面上昇の被害予測」 pp. 73-76
2. 2010年5月大会
「広島圏ならびに岡山圏における海水面上昇の被害予測」 pp.75-78
「札幌圏、仙台圏ならびに福岡圏における海水面上昇の被害予測」 pp.79-82
「ニューヨーク、ワシントン、ニューオリンズならびにシア

トルにおける海水面上昇の被害予測」 pp.71-74
「ロンドン東地方ならびにケンブリッジ地方における海水面上昇の被害予測」 pp.67-70

3. 2011年5月大会

「静岡圏ならびに浜松圏における海水面上昇の被害予測」 pp.5-8

【引用文献】

1. 石塚義高「地球革命のすすめ」近代文芸社、2010.10
2. Thomas Sumner “No Stopping the Collapse of West Antarctic Ice Sheet”
アメリカ科学誌サイエンス電子版 (2014.5.16)
“SCIENCE VOL334 16May2014” pp.683
3. 「世界精密地図」人文社
4. 石塚義高「地球革命のすすめ」近代文芸社、26頁、図1、2010.10
5. Ian Joughin, Benjamin E. smith, Brooke Medley “Marine Ice Sheet Collapse Potentially Under Way for the Thwaites Glacier Basin, West Antarctica”
アメリカ科学誌サイエンス電子版 (2014.5.16)
“SCIENCE VOL334 16May2014” pp.735-738
6. 石塚義高「地球革命のすすめ」近代文芸社、28頁、図2、2010.10
7. 石塚義高「地球革命のすすめ」近代文芸社、32頁、表1、2010.10
8. 石塚義高「地球革命のすすめ」近代文芸社、34頁、表2、2010.10
9. 石塚義高「地球革命のすすめ」近代文芸社、89頁、表15、2010.10

(原稿受理日 2014年7月11日)

(原稿採用決定日 2014年9月18日)

