（3）気候からみた干害危険度について　－長崎県の場合－

著者	久保 祐雄, 中川 行夫, 小沢 行雄
雑誌名	防災科学技術総合研究報告
号	20
ページ	31-35
発行年	1969-03-28
URL	http://id.nii.ac.jp/1625/00002579/

(3)気候からみた干害危険度について—長崎県の場合—

久保祐雄・中川行夫・小沢行雄
農業技術研究所・園芸試験場・防災科学技術センター

On the Climatological Classification of the Danger Grade of Drought Damage —With special reference to Nagasaki Prefecture

S. Kubo, Y. Nakagawa & Y. Ozawa
* *National Institute of Agricultural Sciences, Tokyo*
** *Horticultural Research Station, Hiratsuka*
*** *National Research Center for Disaster Prevention, Tokyo*

Summary

The authors assumed that the climatological dangerous grade of drought damage may be dertemined by the frequency of water deficiency. The water deficiency (A) is defined by the following formula:

A=(effectual precipitation) - (evaporation),

where effectual precipitation=(real precipitation) - (ineffectual precipitation).

We consider that the precipitation amount surpassing 40 mm a day is ineffectual, and that the precipitation amount surpassing 5 mm on the day following a day of 40-mm precipitation is also ineffectual.

The values of A were computed at about 16 points in Nagasaki Pref. during 15 years from 1953 to 1967, and the frequencies that the values has become to be negative were compared with for those points.

目　　次

1. 干害危険度の考え方 ……32
2. 有効降水量の求め方 ……32
3. 長崎県における計算例 ……32
3.－1 有効降水量の計算 ……32
3.－2 蒸発量の推定 ……33
3.－3 水分状態と干害危険度 ……33
3.－4 干害危険度の区分 ……34
4. 結　び ……35

1. 干害危険度の考え方

ある土地の干害の危険度とは，気候的にみた場合，その土地の水分不足状態がどのような頻度でおこるかということで定義することができよう．すなわち水分不足状態の発生頻度が大きければ大きい程その土地は干害の危険度が大きく，逆に頻度が小さければ危険度も小さいとみるわけである．問題は何をもって水分不足状態にあるとみるかということであるが，これはなかなか判定が困難である．例えば同量の降水があったとしても土性が違えば土壌中に貯留される水分量は違うであろうし，また地下水の流れ方でも土壌水分は異なってくるであろう．しかしながらこれらの要因は土壌的にみた干害危険度，あるいは水利地形ないしは地質構造からみた干害危険度といったような考え方で別途考察されるべきものと考え，ここでは水分不足状態というものを極めて単純に降水量と蒸発量の差によって表現することにした．すなわち，ある期間において土層に対して有効と思われる降水量（有効降水量と称する）の総和からその期間の総蒸発量を差引いた値が負になるとき，その土地はその期間水分不足状態にあったと定義する．勿論負の値が大きければ大きい程不足の程度は大きいわけである．

2. 有効降水量の求め方

上述の有効降水量とは，具体的には次のように定められたものである．すなわち，

①日降水量が４０㎜を越えた場合には，４０㎜を越えた部分は無効水量とする．つまり日降水量が５０㎜でも１００㎜でもその日の降水量は４０㎜と勘定するわけである．

②日降水量４０㎜の日に続いて降水があった場合は，日量５㎜を越えた部分は無効水量とする．すなわち，例えば第１日目に４５㎜の降水があり引続き第２日，第３日目にそれぞれ２０㎜・１０㎜の降水があったとすれば，第１日目は①により４０㎜として勘定し，第２・第３日目は共に日降水量５㎜として取扱うわけである．

現在，農林省農地局で干ばつの危険度などの推定に用いられている日降水の無効限界は３０㎜あるいは４０㎜である．すなわち，３０㎜あるいは４０㎜以上の降水があっても，その部分は根群層内に貯留されることなく，表面流去もしくは浸透によって無効化すると考えられている．この値は農作物の根群層の深さ，土質，農地の傾斜などによって当然変化してくるわけであるが，果樹のような単年性作物に比べて一般に深根となる作物を含めて論ずる場合には３０㎜よりも４０㎜の方が妥当であろう．

また，日降水量４０㎜以上の日に引続いて５㎜以上の降水があった場合，無効となる限界を５㎜と定めたのは，土壌水分の収支に着目し夏期の日蒸発散量を大まかに５㎜と仮定したためである．つまり，ある日４０㎜以上の降水があれば土壌の水分は飽和しその翌日の降水は蒸発散量に見合う分だけが有効で他は全部無効であるという考え方をとっているわけである．現在夏期の日蒸発散量は３～８㎜と推定されており，農地局のかんがい設計基準では５㎜としている場合が多い．厳密には場所により日によって当然異なる値をとることは勿論であるが，ここでは簡単のため一律に５㎜という値を採用することにした．

3. 長崎県における計算例

３・１　有効降水量の計算

３・１・１　資　料

長崎県下の４気象官署（長崎海洋気象台,平戸，佐世保，温泉岳各測候所）ならびに１２区内観測所（雪浦，亀岳，口之津，湯江，萱瀬，川棚，世知原，御厨，佐々，上波佐見，大村，島原）の合計１６地点における昭和２８年から昭和４２年までの１５年間の観測値を使用した．このうち昭和２８年から４０年に至る１３年間については「全国気象旬報」により，また昭和４１年以降は「長崎県気象月報」によった．昭和２８年以前については区内観測所の日別降水量の値を入手することが極めて困難であり，対象期間は不満足ながら昭和２８年以降の１５年間に限定せざるを得なかった．

３・１・２　計算方法

まず観測所別に，対象期間のうち毎年５～９月の５カ月間の日別降水量から既述の方式に基づいて，その日の有効降水量を算出する．ついで各月別の有効降水量の総和を年毎に算出した．この際問題となったのは区内観測所における欠測期間の取扱いであるが，今回は次のような処理をした．

日別降水量・月降水量共に不明な場合は欠測として計算の対象外におく．

日別降水量は不明でも，月別降水量や旬降水量の値が得られた場合には次のように推定した．

①その期間（月または旬）の総降水量が４０㎜

未満の場合にはすべて有効降水量とした．

②同量が４０㎜をやや上廻っている場合には，有効降水量に巾をもたせて計算を進めた．

③同量がかなり大量の場合，たとえば１００～２００㎜にも達した場合には，もよりの気象官署もしくは区内観測所における同期間の無効水量率（無効水量／降水量）を求めて推定 ── この場合同期間の降水量には大きな差がなかった ── した．

かくの如くして，１６地点それぞれについて15年間にわたって各月別の有効降水総量が年別に算出されたことになる．

次にわれわれは，特に梅雨期に注目して，５月～９月の５カ月間を５～６月および７～９月の２期に分割し，それぞれの期間毎に有効降水量の総和を求めた．

３・２　蒸発量の推定

長崎県下において蒸発量の観測資料が入手できるのは４気象官署のみである．しかもこれら気象官署においても，昭和４１年以降は観測を打切っている．そこで昭和４０年を境として，それ以前と以後とに分けて次のような推定を行なった．

３・２・１　昭和４０年以前の各地点蒸発量の推定

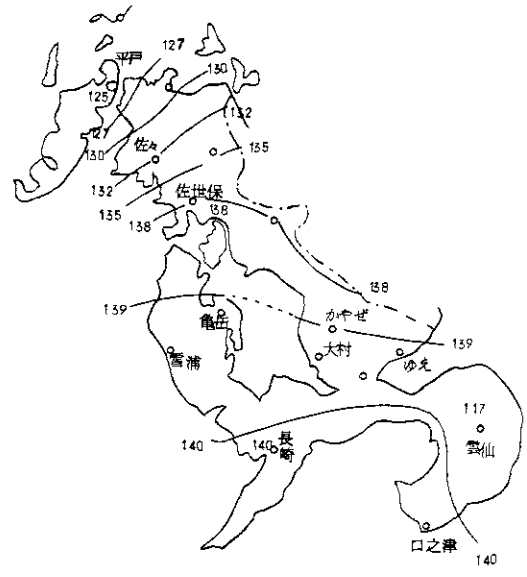
まず，４つの観測地点における月別蒸発総量を算出し，これを地図上にプロットする．いづれの月においても，温泉岳測候所の値はややかけはなれるが，他の三地点の間には著るしい差がみられないのが特徴である．そして長崎・佐世保・平戸・の三地点の間では最も南方に位置する長崎の蒸発量が最も大きく，佐世保・平戸と順次北上するにつれて蒸発量が小さくなるというパターンが圧倒的に多かった．

１２ある区内観測所はいづれも平地または低標高の盆地に所在しているので，温泉岳のような特異な値をとることはなく，これら三地点の値に近いであろうと考えられる．そこでやや強引に過ぎるが，三地点の値をもとにして蒸発量の等値線を引き，この等値線図から１２地点の蒸発量を読取って求めることにした．その一例を図－１に示す．

このようにして１２地点の各月別蒸発総量が15年間について与えられる．次に有効降水量の算出と同じく，５～６月および７～９月の総量を求めた．

３・２・２　昭和４１・４２年の蒸発量推定

この期間は全く観測値がないので，やむなく両年とも過去１３年間の平均値に等しい蒸発量があったと仮定して計算を進めることにした．



図－１　昭和３３年６月蒸発量

蒸発量に対しては，以上の如くかなり乱暴な推定を行なっているが，第１に蒸発量は降水量に比べると地域差が極めて小さいこと．第２に年次間の変動も比較的小さいこと，の二つの理由からこのような推定によっても月総量の推定誤差は多くの場合数㎜以内にとどまるとみられるのである．但し４１・４２両年については誤差がもっと大きい可能性がある．

３・３　水分状態と干害危険度の決定

有効降水量・蒸発量の勘定が終ると，次は水分状態の決定である．これには前述のように，

（有効降水量）－（蒸　発　量）

の計算を行ない，この値が負の場合に水分状態は不足であると判定する．各地点における計算結果の一例を表１に示す．

最終的な計算結果は正になる場合も負になる場合もその絶対値は比較的大きく，明らかに水分不足か否かを判定し易いことが多い．これは降水量と蒸発量とが必ずしも独立の変数でなく，降水量の少ない時には気温も高く蒸発が大きくなり易いし，反対に降水量の多い時には蒸発量が少なくなり易いという傾向があるからである．

さて，いよいよ干害危険度の判定である．われ

表１　湯江における計算結果

	５～６月			７～９月		
	有効降水量	蒸発量	差引	有効降水量	蒸発量	差引
昭和28年	459	219	240	405	438	－33
29	586	197	389	476	427	49
30	388	229	159	580	479	101
31	545	204	341	600	474	126
32	282	248	34	799	401	398
33	289	259	30	398	481	－83
34	218	260	42	460	450	10
35	471	241	230	409	512	－103
36	294	246	48	439	484	－45
37	389	207	182	722	425	297
38	565	171	394	559	395	164
39	335	241	94	207	496	－289
40	315	238	77	519	442	77
41	354	227	127	413	454	－41
42	200	227	－27	260	454	－194

われはすでに干害危険度が大きいということは以上のような水分不足の発生頻度が高いことであると定義してあるので，ここでは対象とした１５年間に水分不足状態が何回発生したかを勘定しその割合を求めることにした．その結果は表－２の如くである．

表－２　各地点の水分不足発生頻度
（昭和２８～４２年）

地点	5~6月	7~9月	地点	5~6月	7~9月
長崎	0.07	0.67	萱瀬	0.14	0.40
平戸	0.07	0.27	川棚	0.07	0.47
佐世保	0.07	0.33	世知原	0.07	0.29
温泉岳	0.00	0.07	御厨	0.15	0.40
雪浦	0.20	0.60	上波佐見	0.07	0.33
亀岳	0.13	0.53	佐々	0.20	0.31
口之津	0.15	0.57	島原	0.10	0.55
湯江	0.13	0.47	大村	0.25	0.58

3.4　干害危険度の区分

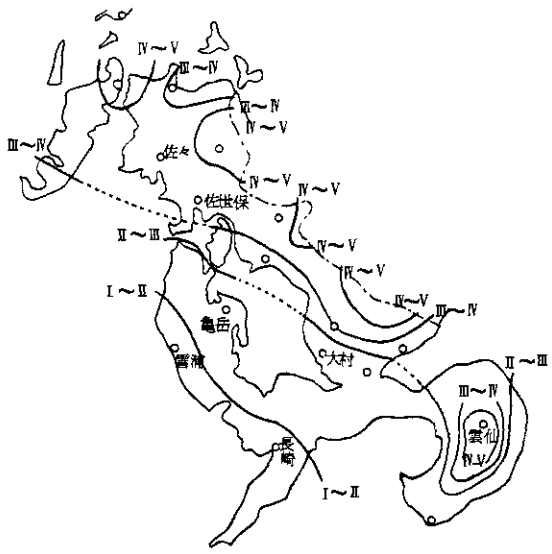
表－１によって，水分不足状態の発生頻度が５～６月と７～９月の間で非常に大巾に異なっていることが分る．すなわち，５～６月は毎年恒常的に降水量が多く，蒸発量も割合少いので水分不足状態に陥る確率は全県的にみて極めて小さい．また仮りに多少の水分不足に見舞われてもこの段階では干害は決定的なものとはなり得ない．これに反し，７～９月には全県的にみて水分不足状態の発生頻度が極めて高い．これは元来，７・８両月が西日本地方では乾期に当っている為であり，この期間の降水は大部分が台風の影響に負っている．従って台風の経路如何によっては著るしい寡雨になる危険に絶えずさらされているのである．しかもこの期間が農作物の成長にとっては最も大切な時期であり，この時期の水分欠乏は決定的な役割を果しているといえる．

このような観点から，われわれは７～９月における水分不足の発生頻度によって長崎県の干害危険度を表現しうるものと考え，表－３の如く区分した．

表－３　長崎県の干害危険度区分

危険度階級	７～９月水分不足発生頻度（15年間の資料による計算値）	解説
Ⅰ	６０％以上	水分不足の発生頻度が著るしく高く平均して２年に１度くらいは干ばつに襲われる。
Ⅱ	５０～６０％	水分不足の発生頻度数が高く３～４年に１度くらいの割で干ばつにおそわれる。
Ⅲ	４０～５０％	水分不足の発生頻度が比較的高く５～６年に１度くらいの割で干ばつにおそわれる。
Ⅳ	３０～４０％	稀に水分不足が発生し，大干ばつのときには干害がおこる。
Ⅴ	３０％以下	水分不足はあまり発生せず，従って干ばつにかかることはほとんどない。

以上の区分にもとづき，階級境界線をひくと図－2の如くなる．



図－2　干害危険度区分図

4. 結　　び

図－2によれば，野母半島から西彼杵半島西部にかけた地帯が長崎県では最も干害危険度の大きい区域であり，雲仙岳周辺，多良岳ならびに佐賀との県境にある山間部，および平戸を中心とした地帯に危険度の最も小さい区域が存在している．また概して県北部の方が島原半島を含めた県南部よりも危険度の小さいことが窺われる．即ち県南部は危険度Ⅱの区域が多く，県北部は危険度Ⅳの区域が多い．

次にこの区分結果が現実の干害被害をどの程度表現しているかをみるために，昭和42年度の甘藷干害被害率分布（長崎総合農林センター調査）と比較してみると，危険度の大きい地帯の被害率の方が危険度の小さい地帯のそれよりも明らかに大きい傾向があり，大局的にみてこの危険度区分があまり不当なものでないことを物語っている．

最後に，この報告書を作成するに当っては，共著者の久保・中川・小沢の三名が共同して計画立案ならびに結果の検討に当り，有効降水量・蒸発量の算出は主として久保が担当,最終的なとりまとめならびに執筆には小沢が当ったことをつけ加えておく．