日作紀（Jpn. J. Crop Sci.）61(3)：412—418（1992）

水稲圃場試験調査法の改善のための基礎研究

第3報　量的形質の標本調査における各種標本抽出法の精度

楠田　宰
（中国農業試験場）

1992年1月29日受理

要　旨：標本調査では標本をランダム抽出するのが原則であるが，調査労力や試験区面積の制約などから，標本をシステマティックに抽出する場合が多い．しかし，このような抽出法により得られた標本平均値の精度と，同じ標本数をランダム抽出した場合の精度との差異については，収穫期の坪刈り調査を除いてほとんど明らかにされていない．そこで，最高分げつ期および穂揃期の茎数・穂数・生体重を対象として，各種の抽出法によって得られた標本平均値の精度を標本数が20株の場合について調査，解析して，調査の精度の確保と効率化の面から有効な標本抽出法について検討した．

手植え試験区では第1に，最高分げつ期，穂揃期の量的形質の株間変動の様相は，条方向で大きく条間では小さかった．このために，条方向に少数の標本を抽出する方法は精度が悪く，条方向に多数の標本を抽出する方法は精度が高かった．第2に，試験区を条方向，株方向ともに二等分して4ブロックに分け，対角に位置する2ブロックからそれぞれ条方向に連続した10株を抽出する方法は，ランダム抽出とほぼ同等の精度が安定的に得られ，労力的にもランダム抽出に比べると省力的であり，有効な抽出法であることが分かった．調査対象形質の変動係数が小さい穂揃期には，条方向に連続した20株を抽出する方法および条方向に連続した10株を抽出した後に，左右どちらかの隣接条に移動してそこからさらに条方向に連続した10株を抽出する方法が，より簡便で精度も比較的に高く，有効な抽出法であった．

キーワード：水稲，標本抽出法，変動係数，圃場試験，量的形質．

A Basic Study on Field Experiment and Investigation Methods in Rice Plant　III. Precision of some sampling methods in sample survey of quantitative characters : Osamu KUSUDA (*Chugoku National Agricultural Experiment Station, Fukuyama, Hiroshima 721, Japan*)

Abstract : In sample survey on field experiment, samples have to be sampled at random in principle, but samples are often taken systematically due to restriction of time, labor and plot area. In order to get information on precision of the sampling methods in survey of quantitative characters in a hand-transplanted rice field, the error of some sampling methods were compared with that of random sampling. The characters surveyed were tiller number, panicle number and fresh weight both at maximum tiller number and full heading stage.

The following sampling method was simple and precise at both growth stage, because its error was almost equal to the error of random sampling : split the experimental plot into four sub-plots by bisectors of length and width, then, sample continuous 10 hills in the direction of a planting row from two sub-plots located diagonally. At full heading stage, when CV of these characters were small, the other two sampling methods were also practical : (1) Sample continuous 20 hills in the direction of a planting row. (2) First, sample continuous 10 hills in the direction of a planting row, then change row to be sampled to the next one on the right or left side, then sample continuous 10 hills in the same direction.

Key words : Coefficient of variation, Field experiment, Quantitative character, Rice plant, Sampling method.

前報までに，1株植付け本数を一定にした手植え水稲および機械移植水稲において量的諸形質の標本調査を行う場合に必要な標本数（株数）の目安を明らかにした[6,7]．しかし，これらの目安は，標本を圃場からランダム抽出する場合のものであった．ランダム抽出は，調査労力や試験区面積の制約などから一般的には実施が困難であり，ある一定株数を連続的に抽出するなど，標本をシステマティックに抽出せざるを得ないのが現状である．

しかし，このような標本抽出法により得られた標本平均値の精度については，収量や収量構成要素の調査に関していくつかの報告[3,5,8,9,10),注1,注2)]があるものの，最高分げつ期や穂揃期の生育調査に関しては，連続的な抽出法の精度について僅かの報告[1,2,11)]があるのみで，ほとんど明らかにされていない．標本平均値の精度を確保し調査の効率化を図るうえで，連続的抽出をはじめとする各種の抽出法における標

注1）平野哲也・阿部敏雄 1952. 水稲における標本抽出法についての研究（その1）．農林省経済局統計調査部編，試験研究資料第6集：1—9.

注2）関東気象感応試験係 1951. 標本抽出法ならびに抽出数の決定．農林省農業改良局統計調査部編，試験研究資料第2集：145—158.

NII-Electronic Library Service

第1表　各試験区の耕種概要．

試験年	圃場	供試品種	移植期	移植方法	条方向	窒素施肥量(kg/a)	反復数
1986	A圃場	日本晴	6月18日	1株3本手植え	東西	0.8	1
1987	A圃場	日本晴	6月16日	1株3本手植え	東西	0.7	1
	A圃場	日本晴	6月16日	1株3本手植え	南北	0.7	1
	B圃場	日本晴	6月17日	1株3本手植え	東西	0.7	1
	B圃場	日本晴	6月17日	1株3本手植え	南北	0.7	1
	C圃場	日本晴	5月19日	1株4本手植え	東西	0.7	2
1988	C圃場	日本晴	6月15日	1株3本手植え	東西	0.7	2
	C圃場	アケノホシ	6月15日	1株3本手植え	東西	0.7	2
	C圃場	オオチカラ	6月15日	1株3本手植え	東西	0.7	2

全試験区ともに乾籾換算で100 g／箱を播種して箱育苗した苗を使用した．
全試験区ともに栽植密度は22.2株／m^2（30×15 cm）とした．

本平均値の精度を明らかにしておくことは重要なことと考える．

そこで本報では，最高分げつ期および穂揃期の茎数・穂数・生体重を対象として，各種の抽出実験を行い，それによって得られた標本平均値の精度を調査，解析し，精度や実施労力等の面から有効な標本抽出法について検討した．

材料と方法

1986年から1988年の3カ年にわたり，中国農業試験場の水田（細粒灰色低地土，佐賀統）において，第1表の条件で栽培した水稲（計13試験区）について調査，解析を行った．

最高分げつ期と穂揃期に，各試験区の8条×約30株の長方形から全株（約240株）を掘り取った．その際，調査株に周辺効果が現われないように，試験区の最外列1列は除外した．調査株の根の周囲に付着した泥を高圧水道水で洗い落し，株ごとに茎数・穂数・生体重を測定した．また，各株が試験区のどの位置にあったかを記録して，圃場での位置に対応した茎数・穂数・生体重の行列を作成した．この試験は，平均値を1試験区レベルで推定することを目的としたので，この各区画の約240株をそれぞれ母集団と仮定した．

本報では，標本数が20株の場合について調査，解析を行った．試験研究機関における生育調査は20株程度について行われることが多く，また，20株をランダム抽出してこれらの形質を調査すれば誤差率5% で信頼率68～90% 程度の精度が得られる[6]からである．抽出実験を行った抽出法を第2表と第1図に示した．各抽出法における抽出回数は，可能な全ての組合せの数とした．

各抽出法の精度は以下のように算出した．各試験区について，あらかじめそれぞれ作成しておいた茎数・穂数・生体重の行列から，前記の抽出法に従って標本を抽出して平均値を算出し，行列全体の平均値（母平均値）に対する誤差率を算出した．ここでいう誤差率とは，得られた標本平均値と母平均値との差の，母平均値に対する百分率である．この誤差率が5% 以内となった回数を総抽出回数で除した値（百分率）を，その抽出法の精度の目安とした．「ランダム20株」については抽出実験は行わず，まず下記の① 式に本試験の条件である $n=20$，$\varepsilon=0.05$ を代入して t_∞ を算出した．t_∞（t 分布の表の自由度∞における値）は「正規の累積度数分布の表」のZ値と同値なので，［対応する標準正規分布曲線の0からZまでの面積×2］を精度とした．

$$t_\infty=\sqrt{n\times\frac{\varepsilon^2}{C^2}} \quad \cdots\cdots ①$$

ここで，t_∞: 統計量t値（自由度∞），n : 標本数，ε : 許容誤差率，C : 調査対象形質の変動係数である．

結果と考察

1. 各種抽出法の精度

各種の抽出法で得られた標本平均値の精度を第3表に示した．最も精度が高かった抽出法は「ランダム20株」で，精度は，調査対象形質の変動係数に対応して69～97% の範囲にあり，最高分げつ期，穂揃期の茎数・穂数・生体重込みの52例（延べ試験区数）の平均では85% であった．また，精度の変動係数は11% と最も小さかった．すなわち，「ランダム20株」は当然ではあるが最も安定的に高い精度の標本平均値を得ることができる抽出法であった．

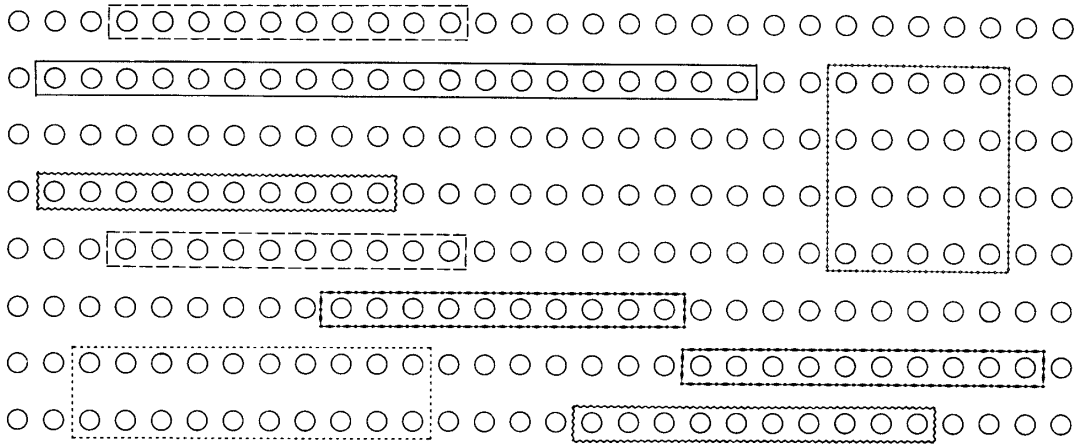
次いで精度が高かった抽出法は「連続10株×2(対角)」で，精度は53～100%，52例の平均では83% で

NII-Electronic Library Service

第2表　各種抽出法の具体的方法.

抽出法	抽出回数	抽出の方法
①「ランダム20株」	−	無作為に20株を抽出.
②「連続20株」	72～96	条方向に連続した20株を順次抽出.
③「連続10株×隣接2条」	133～154	条方向に連続した10株を隣接する2条から長方形に順次抽出.
④「連続10株×2（平行）」	76～88	試験区を4条ずつの2ブロックに分け，各ブロックからそれぞれ条方向に連続した10株を，抽出開始株を畦畔（第1図では左方向）から揃えて順次抽出.
⑤「連続10株×2（対角）」	40～48	試験区を条方向，株方向ともに二等分して4ブロックに分け，対角に位置する2ブロックからそれぞれ条方向に連続した10株を順次抽出.
⑥「10株ずらし隣接2条」	126～168	条方向に連続した10株を抽出した後，左右どちらかの隣接条に移動し，そこからさらに条方向に連続した10株を順次抽出.
⑦「連続5株×隣接4条」	120～135	条方向に連続した5株を隣接した4条から長方形に順次抽出.

抽出回数：1試験区について抽出実験を行った回数.



第1図　各種抽出法を示す模式図.
———：②「連続20株」　……：③「連続10株×隣接2条」　－－－：④「連続10株×2（平行）」
～～～：⑤「連続10株×2（対角）」　－・－・－：⑥「10株ずらし隣接2条」　……：⑦「連続5株×隣接4条」

あった.「ランダム20株」の精度を100とした場合の指数（以下では，“対ランダム精度比”と略称する）は98と「ランダム20株」に比べても遜色のない精度であった.また，精度の変動係数は16%と小さく，安定性も高い抽出法であった.

「10株ずらし隣接2条」，「連続20株」は，精度の52例平均値が，それぞれ78%（対ランダム精度比92），75%（対ランダム精度比88）で，これらは比較的に精度が高い抽出法であった．しかし，レンジが増大し，精度の変動係数はやや大きかった.

「連続10株×2（平行）」，「連続10株×隣接2条」および「連続5株×隣接4条」は，精度の52例平均値がそれぞれ67%（対ランダム精度比78），64%（対ランダム精度比75），59%（対ランダム精度比68）で，これらの抽出法は，「ランダム20株」に比べてかなり精度が劣った．また，精度のレンジ，変動係数ともに大きく，安定性にも欠ける抽出法であった.

各抽出法の精度を生育時期間で比較してみると，穂揃期は最高分げつ期に比べて調査対象形質の変動係数が小さい[6]ために，いずれの抽出法においても精度が高かった．最高分げつ期における精度と穂揃期における精度との差を，各時期の茎数・穂数・生体重込みの26例（延べ試験区数）平均値で比較すると，「ランダム20株」，「連続10株×2（対角）」では5～7%，「連続20株」，「10株ずらし隣接2条」では15～16%，「連続10株×隣接2条」，「連続10株×2（平行）」，「連続5株×隣接4条」では19～20%と，抽出法による差がみられた.しかも，精度が悪い抽出法ほどこの差が大きかった．つまり，調査対象形質の変動係数の増大に伴い精度の低下が大きくなる傾向がみられた.

NII-Electronic Library Service

第3表　各種抽出法の精度（標本平均値の誤差率が5%以下となった割合）.

調査時期	調査形質		ランダム20株	連続20株	連続10株隣接2条	連続10株×2(平行)	連続10株×2(対角)	10株ずらし隣接2条	連続5株隣接4条
最高分げつ期	茎数 (n=13)	レンジ	74～97	38～100	28～89	29～95	60～100	44～96	10～85
		平均	84(100)	76(90)	65(77)	66(78)	83(100)	78(93)	58(69)
		C.V.	11	28	31	33	16	22	38
	生体重 (n=13)	レンジ	69～93	18～88	18～80	15～83	56～100	32～87	13～77
		平均	80(100)	59(74)	45(55)	48(58)	79(99)	63(78)	41(50)
		C.V.	12	33	45	43	20	29	50
	全体 (n=26)	レンジ	69～97	18～100	18～89	15～95	56～100	32～96	10～85
		平均	82(100)	67(82)	55(66)	57(68)	81(99)	70(86)	49(59)
		C.V.	11	32	41	40	18	27	46
穂揃期	穂数 (n=13)	レンジ	75～96	63～100	56～100	56～99	70～100	71～99	40～93
		平均	89(100)	88(98)	81(90)	84(93)	89(100)	91(102)	73(82)
		C.V.	8	14	17	17	11	9	20
	生体重 (n=13)	レンジ	70～96	45～93	48～86	50～89	53～100	51～97	35～91
		平均	88(100)	77(88)	68(77)	71(81)	83(94)	81(93)	64(73)
		C.V.	10	15	17	17	16	15	22
	全体 (n=26)	レンジ	70～96	45～100	48～100	50～99	53～100	51～99	35～93
		平均	89(100)	82(93)	74(83)	77(87)	86(97)	86(97)	69(77)
		C.V.	9	15	19	18	14	13	22
	全体 (n=52)	レンジ	69～97	18～100	18～100	15～99	53～100	32～99	10～93
		平均	85(100)	75(88)	64(75)	67(78)	83(98)	78(92)	59(68)
		C.V.	11	26	32	32	16	22	36

調査形質欄の n は，解析した試験区数.
平均欄の（ ）内の数字は，「ランダム20株」を100とした場合の指数（対ランダム精度比）.
C.V.は，各抽出法の精度の変動係数（%表示）.

このことは，各抽出法の精度と調査対象形質の変動係数との間に当然のことながら密接な関係があり，しかも，その関係は抽出法によって異なることを示唆している．また，各抽出法の精度は，調査対象形質の母集団における変動の様相とも関連があると考えられた.

2. 各種抽出法の精度と調査対象形質の変動との関係

調査対象形質の母集団全体における変動係数および方向別変動係数（条方向の変動係数と条間の変動係数）と，各抽出法の精度との関係をみたのが第4表である．最高分げつ期，穂揃期では，茎数と穂数と生体重の変動係数に大きな差はなかったので[6]，全ての形質を込みにして解析した．条方向の変動係数（以下では，“条方向 CV”と略称する）とは，圃場での位置に対応した行列の各行ごとに変動係数を算出し，その平均値を求めたものである．条間の変動係数（以下では，“条間 CV”と略称する）とは行列の各列ごとに変動係数を算出し，その平均値を求めたものである．また，調査対象形質の母集団における変動の様相の指標として，条方向 CV と条間 CV との比（以下では，“[条方向 CV/条間 CV]”と略称する）を算出し，この値との関係も検討した．なお，「ランダム20株」は変動係数をもとに精度が算出されるので，変動係数と高い相関関係を示すのは自明のことであり，また，各抽出法の特徴を「ランダム20株」との比較からより明らかにするために，ここでは各抽出法の精度の対ランダム精度比と各変動係数との関係をみることとした.

まず，調査対象形質の母集団における変動係数をみると，母集団全体の変動係数は解析した52例の平均で15.4%であった．同じく，条方向 CV，条間 CV の平均は，それぞれ15.0%，12.7% となり，条間 CV に比べて条方向 CV が大きかった．これは，条方向に3～4人の作業者が並んで移植したために，植付け深などに作業者による差が生じ，茎数・穂数・生体重の変動係数は条間よりも条方向が大きくなったものと考えられる．松島ら[10]はこれと同様のこと

NII-Electronic Library Service

第4表 各種抽出法の精度の対ランダム精度比と調査対象形質の変動係数との相関係数.

抽出法 (平均値 n=52)	全体の変動係数 (15.4%)	条方向 CV (15.0%)	条間 CV (12.7%)	[条方向 CV／条間 CV] (1.19)
「連続20株」	−0.174	−0.105	−0.112	−0.053
「連続10株×隣接2条」	−0.435**	−0.415**	−0.241	−0.422**
「連続10株×2(平行)」	−0.497**	−0.497**	−0.266	−0.520**
「連続10株×2(対角)」	−0.270	0.318*	0.036	0.544**
「10株ずらし隣接2条」	−0.199	−0.142	−0.087	−0.160
「連続5株×隣接4条」	−0.443**	−0.455**	−0.150	−0.639**

条方向 CV は，条方向の変動係数(各行ごとの変動係数の平均値).
条間 CV は，条間の変動係数(各列ごとの変動係数の平均値).
表頭の( )内は，各変動係数の 52 例(延べ試験区数)平均値.
** は1%水準で，* は5%水準でそれぞれ有意であることを示す.

を収穫期の精籾重で指摘しており，手植え栽培水稲ではよくみられる現象であると考えられる.

各抽出法の精度の対ランダム精度比と母集団全体における変動係数との関係をみると，「連続 10 株×隣接 2 条」，「連続 10 株×2 (平行)」および「連続 5 株×隣接 4 条」では 1% 水準で有意な負の相関がみられた. 変動係数が大きくなると「ランダム 20 株」の精度も悪くなるが，これらの抽出法では変動係数の増大に伴い，「ランダム 20 株」における精度低下の程度以上に精度が悪くなるということを示している.「連続 20 株」，「連続 10 株×2(平行)」，「10 株ずらし隣接 2 条」の各抽出法では有意な相関関係は認められなかった.

次に，各抽出法の精度の対ランダム精度比と方向別変動係数との関係をみると，条間 CV とでは，各抽出法ともに明らかな関係は認められなかった. しかし，条方向 CV とでは，「連続 10 株×隣接 2 条」，「連続 10 株×2(平行)」および「連続 5 株×隣接 4 条」の精度が悪かった抽出法では，1% 水準で有意な負の相関がみられた. これらの抽出法は，いずれも変動が大きい条方向に少数の株 (5〜10 株) しか抽出しない方法であり，ある特定の作業者が植付けた株をまとめて抽出する可能性が高い. したがって，作業者間の植付け深等の差が大きければ大きいほど条方向 CV は増大し，精度は悪くなるものと考えられる. 有意な負の相関がみられなかった他の抽出法は精度が比較的に良かった抽出法であり，条方向に多数の株 (20 株) を抽出する方法であった.

さらに，条方向 CV の条間 CV に対する相対的な大きさである［条方向 CV/条間 CV］と各抽出法の精度の対ランダム精度比との関係をみてみると，「連続 10 株×隣接 2 条」，「連続 10 株×2 (平行)」および「連続 5 株×隣接 4 条」の精度が悪かった抽出法では，1% 水準で有意な負の相関がみられ，相関係数は条方向 CV との場合よりも高かった. つまり，これらの精度が悪かった抽出法は，条方向 CV の絶対値というよりも条間 CV と比べた場合の相対値，すなわち［条方向 CV/条間 CV］が大きい母集団では，ランダム抽出に比べた場合の精度の低下が大きいと判断された. 手植えした試験区における茎数・穂数・生体重の株間変動の様相は，一般に条方向(移植作業者が複数並んだ方向)の変動係数が，条間(移植作業者が植え進んだ方向) の変動係数よりも大きいので，「連続 10 株×隣接 2 条」，「連続 10 株×2(平行)」，「連続 5 株×隣接 4 条」のように条方向に少数の標本を抽出するような方法は避け，条方向に多数の標本を抽出する方法をとるべきである. このことについては松島ら[10]も，収量調査の刈取方向に関して縦畦刈と横畦刈との比較で変異の大きい方向が刈取り上有利としている.

3. 効率的な標本抽出法

以上の結果をもとに精度や実施労力等の面から有効と考えられる標本抽出法について考察する.

本試験において抽出実験を行った抽出法の中で，最も精度が高かったのは「ランダム 20 株」であった. しかし，ランダム抽出は，標本株が試験区内に散在するために，抽出作業に多くの労力を必要とする. また，複数回の抽出を計画する場合には，標本採取跡の周囲の株は生育が旺盛なので，次の抽出時には除外しなければならず，この点を考慮する必要がある. 20 株をランダム抽出した場合には最大 160 株が除外株となり，試験区面積をあらかじめ大きく取っておかなければならない. このような理由からランダム抽出を実施するのはなかなか困難であり，より効率的で，しかも精度の高い抽出法を採用する必要がある.

NII-Electronic Library Service

第5表　各種抽出法の評価.

抽出法	精度	作業	総合評価
「ランダム20株」	良	難	精度は最も高いが，抽出作業に問題点が多い.
「連続10株×2(対角)」	良	やや易	抽出作業は簡便で，精度はランダム抽出とほぼ同等.
「連続20株」	やや良	易	抽出作業は極めて簡便．調査対象形質の変動係数が小さいときには精度も高く有効だが，変動係数が大きい時には精度が極端に悪くなる可能性がある.
「10株ずらし隣接2条」	やや良	易	
「連続10株×隣接2条」	不良	易	抽出作業は極めて簡便．しかし，調査対象形質の変動が大きい方向に少数の標本しか抽出しないので精度が悪い.
「連続10株×2（平行）」	不良	やや易	
「連続5株×隣接4条」	不良	易	

調査株の取り方について，松島ら[8]は，同一地点で集中的に取るよりなるべく広い地域にわたって取るほうが正確度が高いとしている．平野ら[注1,注2]は，5株を1単位区として，ランダムに4単位区(計20株)を抽出する方法は，ランダムに20株を抽出する場合の精度と大差がないと報告している．また，堀江[4]は，「1カ所からまとめて取り出すのではなく，それぞれ等分に数畦にわたる副次小集団として，まったく無作為に抽出する.」という抽出法を提案している．これらの方法は，ランダム抽出に比べると簡便であるが，より効率的な抽出法，すなわち，標本をなるべく近い所から抽出し，かつ，精度が良い抽出法が望ましいと考える.

「連続10株×2（対角)」は，ランダム抽出とほぼ同等の精度であり，安定性も高く，調査対象形質の母集団における変動の様相の如何を問わず高い精度の標本平均値を得ることができる抽出法であった．また，標本株が2カ所に集中しているために，ランダム抽出に比べて省力的であると同時に，前述した標本採取跡の周囲の株数は52株と少なく，有効な抽出法と判断された.

さらに簡便で，比較的に精度が高かった抽出法として「10株ずらし隣接2条」，「連続20株」の二つがあげられる．連続的抽出の精度についてはいくつかの報告があり，ランダム抽出の精度と比べて大差なしとするもの[11]と劣るとするもの[注2]とがある．両報告における調査対象形質の変動は同程度であるのに異なる結果となったのは，1試験区のみについての，しかも抽出実験の回数が少ない試験結果であるためと考えられる．52例（延べ試験区数）について延べ4000回以上の抽出実験を行った本試験では，「10株ずらし隣接2条」，「連続20株」の抽出法は，精度はやや劣り，また精度の変動がやや大きく，調査対象形質の変動係数が大きいときには精度が非常に悪くなる場合もあった．連続的抽出については，後藤ら[2]も調査対象形質の変動が大きい試験区では精度が劣るとしている．つまり，これらの抽出法は調査対象形質の変動係数が比較的に小さい穂揃期には，サンプリング時における試験区内の移動距離が小さく非常に簡便であり，標本採取跡の周囲の株数は46～48株と少なく，有効な抽出法であるが，調査対象形質の変動係数が大きい最高分げつ期には精度が極端に悪くなる可能性があり，避けるべきだと考えられる.

最後に，各抽出法を精度の良否，作業の難易の点から総合的に評価した結果を第5表に示した．本試験では手植え水稲の52例について7種類の抽出法について解析したが，その中では，精度や労力等から評価して「連続10株×2（対角)」が最も効率的な標本の抽出法と判断された.

引用文献

1. 後藤和美・斎藤　稔 1991. 水稲圃場試験における調査精度について．1．1株植付本数一定の場合における最高分げつ期主要形質の調査精度．北陸作物学会報 26：71－72.
2. ――――・―――― 1991. ――――――――――．2．1株植付本数の変動と最高分げつ期主要形質の調査精度．北陸作物学会報 26：73—75.
3. 堀江正樹 1986. 圃場試験法の歴史と課題（14）．農業技術 41：133—138.
4. ―――― 1986. ―――――――――（20）．農業技術 41：418—422.
5. 楠田　宰・芝山秀次郎・渡辺利通 1986. 水稲圃場試験の標本調査における各種標本抽出法とその精度．日作紀 55（別 2）：23—24.
6. ―――― 1990. 水稲圃場試験調査法の改善のための基礎研究．第1報　量的諸形質の変動係数と標本数の目安．日作紀 59：80—88.
7. ―――― 1990. ――――――――――．第2報　機械移植水稲における量的諸形質の変動係数と標本数の

NII-Electronic Library Service

目安. 日作紀 59 : 721—726.
8. 松島省三・桝重忠保 1948. 水稲収量査定資料〔3〕. 農及園 23 : 399—401.
9. ————・———— 1948. — ———— 〔5〕. 農及園 23 : 514—516.
10. ————・———— 1949. ———— 〔7〕. 農及園 24 : 388—390.
11. 田村修司・小野騏一・岡崎宇良・糸賀 昇 1955. 水稲圃場試験の生育調査に関する考察. 土肥誌 25 : 194—196.

NII-Electronic Library Service