

第2節 研究業績

1.水稲

(1)明治・大正・昭和(戦前)時代

明治37～41年には堆肥の改良増産マメ科緑肥の増産という国の施策にそって堆肥、紫雲英(以下「ゲンゲ」)、青刈大豆、大豆粕(以下ウマゴヤシ)を中心とした肥料配合の効果試験(経済試験)を実施し、経済性ととも堆肥、人尿糞・過リン酸石灰・木灰の配合比が優り、およびゲンゲ・石灰灰による堆肥や緑肥の経済性の高いことを明らかにした。明治38年から3か年緑肥用麦間大豆の栽培法に関する試験が行われていた。ゲンゲと青刈大豆との田作経済試験では稲→麦作にゲンゲを施用した区が、またゲンゲとウマゴヤシの比較試験ではゲンゲ区が高かった。大正7～10年の緑肥対石灰灰加用試験においては麦用 ウマゴヤシ石灰灰加用区の収量が高かった。堆肥効力比較試験(明治38～40年)も行われ、屋内で製造された堆肥が屋外堆肥や屋外堆肥被覆区にくらべて肥効が高く、大正7～10年の試験では堆肥は元肥施用がよいと結論された。人糞尿用試験(明治39～41年)においては半量元肥に半量三番除草まで施用するようが勧められている。明治末から製造された過リン酸石灰・石灰灰・石膏を盛んに行われて、石灰灰による堆肥試験(明治44年～45年)も(大正7～10年)で石灰窒素が硫酸アンモニウムやチリ硝石より優り、特に堆肥と混合することにより肥効が高まった。大正2～11年の深耕対肥料試験では第3表のようにより同一施肥量にあったは深耕深耕度合に応じて、また同一深の場合施肥量の増加に伴い増収していた。

第2表 窒素質肥料肥効率検定試験		
大正6～10年平均		
区 名	反 当 収 量	
硫酸アンモニウム	1.923 石	
大 豆 粕	2.129	
鯨 粕	1.902	
石 灰 窒 素	1.994	
人 糞 尿	1.734	
チ リ 硝 石	1.634	
底 肥	1.871	
胴 鯨 粕	2.093	
菜 種 油 粕	2.045	
焼 酎 粕	1.724	
醬 油 粕	1.944	
紫 雲 英	1.901	
麩 糞	1.885	
乾 血 粉	2.192	
無 窒 素	1.523	

注 窒素、リン酸、カリは反当2.5貫施用

明治末から昭和の始めまでは有機無機販売肥料の肥効試験、またはその配合試験が主たるものであった。水稲・播作付体系の中での腐植質肥料査定試験(大正13～昭和3年)が行われた。反あたり堆肥300貫石灰30貫施用区(42年)、ホムムルペダ(4年)に石灰灰を加用した区が土壌中の腐植(消化)石灰灰窒素に差が見られていた。昭和5～7年の石灰灰によるカリ質肥料試験では塩化カリウム3貫、石灰10貫区が高収で、現在土壌診断で言われる塩基バランスの考え方の走りともいえる。昭和5～9年にはリン酸アンモニウムの適量試験が実施されたが、過リン酸石灰灰より増収したものの適量についてはまだか定なかった。栽培法、耐病性に関する施肥法試験も行われた。大正2～11年の深耕対肥料試験では第3表のように同一施肥量にあったは深耕深耕度合に応じて、また同一深の場合施肥量の増加に伴い増収していた。

みた6 貴施用する場合には2 貴ずつ元肥, 7 月中 旬, 8 月下旬と3 回に分ち施するのが最も良かった。特に8 月の最後の追肥時期では中旬が上旬や下旬よりよかつたのは, 幼穂形成期後の穂肥として作用したものとみられた。

また, 肥料の割当基準が昭和20~21 年は反あたり硫酸アンモニウム2.5 貴, 22~23 年は3.5 貴とときびしくなつた。その割当基準の2.5~3.5 貴の硫酸アンモニウムの施用法を檢査した。肥効をよくするため硫酸アンモニウム団子や追肥時針には落着いてから施用し軽く耕起するなどした。しかし最もよかつたのは硫酸アンモニウムの全量穂肥区で, 無窒素の反収1.49 石に対し約29%の増収であつた。硫酸アンモニウム団子による増収は, 期待したほどでなかつた。

さらに, 昭和18~22 年には自給肥料の増産奨励がなされていたので, 青草の有効利用法を檢査した。試験は反あたり硫酸アンモニウム4 貴, 過リン酸石灰3.125 貴, 木灰15 貴を共通肥料とし, これに青草400 貴の施用法を全量元肥, 元肥追肥, 追肥2 回 無施用 (他4 区は硫酸アンモニウム8 貴) の4 区で行つた。早期刈込みの全量元肥施用が最もよく, 5 年平均の反収は1.913 石で他区より6~11%の増収をみている。

その後, 昭和34~37 年に暖地における安全多収の栽培法として早期や早稲栽培の施肥法を檢査した。慣行の下月下旬の移植に対し4 月下旬, 5 月上旬や6 月上旬の移植で元肥重点, 後期追肥重点の試験をした。品種が農林17 号, 金南農大短穂多収種の場合に乾田より, 台風や病虫害の被害を受けたたりしが, 穂肥重点による増収効果は明らかであつた。

省力栽培に関連して昭和37~39 年に乾田直播や湛水直播の施用法を檢査した。

昭和39 年の施肥標準設定試験において粘質乾田では元肥-

第4表 当時の標準施肥量(貫)		第5表 反 当 収 量 (石)				
	反当施用量	耕 土	標 本	2割増肥	3割増肥	5割増肥
推 肥	300	3 寸	2.305	2.308	—	—
大 豆 粕	200	4	2.418	2.408	2.547	—
人 糞 尿	150	5	2.471	2.523	2.642	2.741
過リン酸石灰	12	6	2.450	2.539	2.695	2.824
糞 灰	25					

いもち病と肥料配合および耕土の深浅との関係試験(明治43～大正元年)は古典的とも言える。いもち病については窒素成分の過施用や遅い追肥をよめ窒素成分に見合ったリン酸、カリ成分の施用で三要素のパネルとした区が、耕土深は6寸が収量も高く、いもち病の発生も少なかった。昭和12年には緊急食糧増産の必要から高収量の品種を選定して品種対窒素用量に関する枠試験を始めた。みのる、徳島晩稲1号、愛知旭、農林8号の4品種の反あたり窒素施肥量で 夫々2.5貫、2.0貫、3.5貫、3.0貫区が高収をあげた。その他マンガン(の刺激効力試験(明治41～大正元年)(大正7～10年)が2度行われているが、効果は見られなかった。明治30年代に全国で拡がった水田に対する石灰施用禁止令は明治40年代始め頃に廃止されたしたが、本来においては明治44～45年に石灰加用試験を行い反あたり20～30貫の施用がよいことを明らかにした。塩害に対しても大正7～10年に鉢試験が実施され、食塩濃度が0.3%で水稲は枯死し、0.15%濃度を使った被害枠試験では移植直後が最も弱く、次いで穂挙期であることを確認した。昭和12年に波粒標準調査が始まった。昭和13年から堆肥の施用が土壌の反応に及ぼす影響に関する枠試験を実施するなど自給肥料増産に関連する試験が続いた。戦争が始まりリン酸石灰、カリ塩の入手難からリン酸カリ節約施用法試験(昭和13～)でもまた始まった。リン酸を裸麦にカリを水稲にのみ夫々々使用する狙いであった。昭和14年からのカリ質肥料試験で苦汁カリ塩、セメントダストの肥効が硫酸カリウム、塩化カリウムにはほぼ匹敵することが判明した。戦争も激しくなり生薬や青草のみの肥効試験が真鍮に取り入れられるようになった。そして試験らしい試験ができなくなつて、ここに戦前戦中の土壌・肥料に関する試験は終わった。

(2) 昭和(戦後)時代

戦後の主なできごととして、昭和25年まで13年間続いた肥料の統制下における施肥法の改善、昭和23年の硝酸アンモニウム出現以来の各種肥料、特に昭和30年代のケイ酸カルシウムの顕著な肥効の確認などがある。その後昭和37年の直播の施肥法、44年の基盤整備水田の施肥法などの改善で水稲の生産安定にとりくんできた。

① 施肥法

昭和18～25年には硫酸アンモニウムの追肥時期試験を愛知旭を供試して実施した。硫酸アンモニウムを反あたり6貫施用する場合には2貫ずつ元肥、7月中 旬、8月下旬と3回に分施用するのが最も良かった。特に8月の最後の追肥時期では中旬が上旬や下旬より肥効が高かったのは、幼穂形成期後の穂肥として作用したものとみられた。

また、肥料の割当基準は昭和20～21年は反あたり硫酸アンモニウム2.5貫、22～23年は3.5貫ときびしくなった。そこで割当基準の2.5～3.5貫の硫酸アンモニウムの施用法が登場した。肥効をよくするため硫酸アンモニウム団子や追肥時には落水してから施用し軽く排配するなどした。しかし最もよかったのは硫酸アンモニウムの全量穂肥区で、無窒素の反収1.49石に対し約29%の増収であった。硫酸アンモニウム団子による増収は、期待したほどでなかった。

さらに、昭和18～22年には自給肥料の増産奨励がなされていたので、青草の有効利用法を検討した。試験は反あたり硫酸アンモニウム4貫、過リン酸石灰3.125貫、木灰15貫を共通肥料とし、これに青草400貫の用法を全量元肥区、元肥追肥区、追肥2回 無施用(この場合は硫酸アンモニウム8貫)の4区で行った。早期鋤込みの全量元肥施用が最もよく、5か年平均の反収は1.913石で他区より6～11%の増収をみている。

その後、昭和34～37年に暖地における安全多収の栽培法として早期や早植栽培の施肥法を検討した。慣行の6月下旬の移植に対し4月下旬、5月上旬や6月上旬の移植で元肥重点、後期追肥重点の試験をした。品種が農林17号、金南風から短秆多つづ種のホヨクにこわり、台風や病虫害の被害を受けた区が、穂肥重点による増収効果は明らかであった。

省力栽培に関連して昭和37・39年に乾田直播や湛水直播の用法を検討した。

昭和39年の施肥標準設定試験において粘質乾田では元肥—

中間追肥—穂肥は10aあたり3～6-3kgの窒素が基準となった。壤質乾田では3～6-3を基準としながらも、県南地区を中心として穂肥増産の可能性の問題が残された。また砂質乾田では3～6-3-3と実肥よいことが明らかとなった。湛水直播では8～2の元肥穂肥組合の効果を認めた。さらに昭和39年には波粒の流し込みをかん水期追肥と穂肥で検討した。水田内ではほぼ均一の濃度となり、肥効も固体肥料と同等であることが明らかとなった。

② 新肥料への対応

戦災によって日本の硫酸アンモニウム生産量は昭和6年の124万tが20年には5分の1の24万tに激減した。そこで食糧増産のため窒素肥料として輸入 硝酸アンモニウムが登場した。昭和23・24年の試験から元肥では硫酸アンモニウムに劣ったが、穂肥では大差なかった。その後硝酸アンモニウムは水稲作から忘れられていたが、昭和39・40年に水稲の晩化栽培で試験に供試され注目された。これは硝酸石灰区、硫酸アンモ、合成酸肥、鉄水酸第2鉄などとも根の健全化を期待した試験であった。硝酸塩類の区は土色が酸化的となり硫酸アンモニウム区で9%の増収をみたこともあるが、酸素の供給を重視したため 窒素は慣行の1.8～3.6倍の施用量となったため割合で普及しなかった。

また無硫酸根肥料として尿素(24年)、塩化アンモニウム(24～27年)、焙成リン肥(26～29年)や焙成リン肥・塩化カリウム・石灰窒素の配合で軍配肥料と称した塩基性配合肥料(26年)などが昭和30年頃までに出現し、それぞれの肥効を検討した。

そして、後述する緩効性肥料が出現するまではアンモニア水団子(34年)、農試の試作品のリン酸マグネシウムアンモニウム団子(35～37年)、ゼオライト 硫安団子(37年)、脩酸アンモニウム(39年)などで、本県土壌の陽イオン交換容量の小さいことを克服しようとした。特に昭和35年のリン酸マグネシウムアンモニウムは慣行の10aあたり420kgに対し502kgと20%の増収記録があり、一時期待された。しかし製造、施肥労力などの問題で農家には普及しなかった。

昭和39年以降は硝酸化抑制や緩効性の効果をもったイソブチリデン2尿素(BI)(39年)、チオ尿素(TU)(40・41年)、デフリン(40年)、2アミノ—4—エチル—6—メチルピリジン—スルホン(AM 尿素)(40・41年)、アセトアルデヒド加工尿素(CDU)(42年)、ホルムアルデヒド加工尿素(UF)(43年)、グアニル尿素(GU)(43年)などを含有する肥料が出現した。それらに比較して慣行の硫酸アンモニウム、過リン酸石灰、塩化カリウムに上る単肥や尿素入り硫加燐安の化成肥料に比べて、数%前後の増収をすることが多かった。

なお、農芸化学科の一部試験で穂肥にNK化成(尿素入り窒素加里化成)を使用はじめたのは昭和40年からであった。

③ 土壌改良・土層改良

昭和21年12月の南海地震により吉野川下流の下板地域を中心に、地盤沈下をおこし東部沿海地帯の塩害地は増えた。塩害の実態は地震直後の昭和22年の調査と25、26年の低底生産地改良施設事業の調査で明らかとなった。このあとをうけて昭和26年に小松島金機町で海砂をサドポンプで塩害した水田において塩害対策試験を行った。この海砂は自然降下で除塩が進んでいたので、水稲への塩害はみられなかったが、つぎの年にもまた成果を得た。石灰、堆肥、無硫酸根肥料、固形肥料の効果を確認すると、同時に山土を反あたり3,000貫客土するものもあった。また昭和30～35年には塩害地の用水路、除塩法、非かん水(1)期の塩分上昇、作付期間中の断水による塩分移動も調査検討し、地下の濃い塩水も淡水を田面に湛水することにより上昇を防止できることが明らかとなった。さらに昭和43年には客土した砂の保肥力の弱さを克服するため粘質土(SCL)を10aあたり、20t客土し、ケイ酸カルシウム200kgと窒素13kgの施用により対照区の収量411kgに対し114%の成果を得た。

湿田の改良では明きょによる地下水の低下を昭和29～33年に小松島市立江行町で試験した。巾3尺、深さ2尺の明きょを湿田面積の1割に相当するようにつけ、残土で0.2、4寸の客土をした。初年は台風被害で効果はわからなかったが、昭和30年3年については慣行に対し119～149%の収量で排水 効果がみられた。また土壌は湿田型から乾田型に類似する変化がみられた。

ケイ酸カルシウムについては昭和28年特殊要素試験としてマンガンとケイ酸カルシウムを検討した。明治41～大正10年、昭和23年のマンガンの試験は顕著な成果はみなかったが、この年にはマンガン単用で6%、ケイ酸カルシウムとの併用で11%の増収をみた。ただ、ケイ酸カルシウム単用はこの年は明らかな肥効を示さなかった。その後、昭和31～43年までのケイ酸カルシウムの連用試験では施用効果が認められた。昭和30年におけるケイ酸カルシウム施用の現地試験で収量とケイ酸含量(止葉)に関する成績は、つぎのとおりでケイ酸含量の増加とともに14%程度増収し施用効果がみられた。

第6表 ケイカルの施用と収量止葉のケイ酸含量		反 収 (石)		ケイ酸含量 (%)	
試験地名	品 種	無 処 理	ケイカル施用	無 処 理	ケイカル施用
八 幡	アケボノ	3.53	3.93	13.3	16.1
郡 尾	農林18号	2.81	3.38	10.2	13.4
市 場	アケボノ	3.61	3.99	12.9	16.7
神 山	亀 池2号	2.27	3.20	5.9	13.8
穴 喰	農林38号	2.66	3.82	10.7	13.2
立 江	徳 晩	2.93	3.03	12.4	16.2
見 能 林	ニホニシ	2.96	3.14	14.1	17.8
中 野 島	農林18号	2.91	3.10	11.7	14.2
坂 野	東 海 旭	3.21	3.41	14.6	14.6
平 島	農林29号	3.78	3.68	13.3	13.4
富 岡	シモツキ	2.85	3.24	14.8	17.2
徳島(農試)	愛 知 旭	2.85	3.48	10.8	13.2
川 西	シモツキ	2.20	2.60	13.1	16.6
平 均		2.97	3.38	12.1	15.1

その他、深耕(31～37年)ベントナイトやゼオライト施用(38～39年)などを地力保全対策事業の一環で検討した。ベントナイトやゼオライトを10aあたり1t施用することにより1割程度の増収が確認されたが、資材の価格からみ普及できなかった。

また、昭和44年は基盤整備水田の地力窒素を考慮した施肥法、47年には心土耕の効果などを検討し、耕地事業の円滑化のため土壌肥料面から対処した。

④ 堆 肥

昭和26から44年まで徳島市鮎喰町の旧試験場で、48年からは石井町の現圃場で、さらに土壌保全対策事業の基準地(旧定は場)調査により50年から石 井町の圃場で堆肥などの効果を検討している。つぎの表は旧試験場(26～44年)と現試験場(48～58年)の堆肥の施用効果について収量指数で比較したものである。旧試験場が砂壌土で現試験場が軽塩土のため旧試験場の方が堆肥の効果があられやすいようだった。ただ土壌保全対策事業の基準点調査では、冬作にイソグライグラスを栽培しているが、堆肥を10aあたり1000kg施用で試験開始初期の1.2年を、除き10%程度増収しており、枠試験より効 果は大きかった。

第7表 水稲に対する堆肥の施用効果		
	旧 試 験 場	試 験 場
無 推 肥	100% 10aあたり モミ420kg	100% 10aあたり 玄米347kg
無 肥 料	70	70
10aあたり 推 肥 750kg	111	—
1,000	—	102
1,880	125	—
2,000	—	106
3,000	134	—
5,000	—	124
10,000	—	133
備 考	10aあたり 硫 安 37.6	10aあたり 窒 素 10
	過 石 35.3	リン酸 6
	塩 加 15.0	カ リ 0

2.麦

(1) 明治・大正・昭和(戦前)時代

明治26年徳島支場(後に四国支場に改称)が最初に手がけたものは人糞尿、大豆粕、鯨粕、ナタネ油粕の窒素肥料が裸麦に及ぼす効果試験と裸麦の三要素および三要素天然供給量試験であった。明治36年徳島県農事試験場設立とともに四国支場の試験を引継ぎ堆肥、人尿尿、鯨粕、大豆粕、ナタネ油粕、チリ硝石、硫酸アンモニウム、石灰窒素等の窒素質としての肥効(固糞・施肥回数試験・同価試験)が明治41年までの間に実施された。肥効はチリ硝石と大豆粕が大きかった。硫酸アンモニウムの施用回数を1回から3回までに分けて施用した場合も収量は変らなかった。チリ硝石は反あたり9～15貫の施用が効果的であった。リン酸質肥料については明治35～37年に行われた、過リン酸石灰、蒸灰の骨粉試験で元肥施用の収量が最も高く、明治44年から大正元年に行われた過リン酸石灰灰、トマズリン肥、炭灰の分給試験では過リン酸石灰灰区がよかった。栽培法と施肥に関してはチリ硝石、硫酸アンモニウム、過リン酸石灰・石灰灰の化学肥料と糞土による発芽障害回避の効果試験(明治34～36年)で発芽障害は施肥量の増加とともに増え、また糞土しない区は種子が化学肥料と接触して発芽率が低下する など糞土の効果が大きくなったとされている。明治34～37年の藍—裸麦作付体系における藍作残肥と跡作麦の関係試験、明治38～40年における同種の試験の結果は藍の収量がチリ硝石・大豆粕・硫酸アンモニウムの順に、藍作と肥料代を含めた経済性では先の試験は大豆粕・チリ硝石、後の試験で堆肥・チリ硝石・硫酸アンモニウム・石灰・チリ硝石・大豆粕・堆肥・鯨粕となった。大正13～15年に行われた不整地帯における播種対肥料用量試験では面積利用率は15,30、40、60%にしたものと施肥量を普通肥、3割増肥、5割増肥としたものを組合せたが施肥量が増加した場合は面積利用率の高い区増収することと明らかになった。裸麦に対する塩化マンガンの効力試験(明治41～45年)(大正6～10年)が行われた。反あたり1～1.5貫の施用で効果が認められるものの3貫以上は過剰になり減収した。大正～昭和の間は水稲・裸麦作付体系の同一設計による試験が殆んどである。

モノリン酸態窒素 100g あたり 7.91, 0.10, 3.0mg, アモニオ
態窒素+硝酸態窒素 の含量も 100g あたり 14.2, 9.3, 7.3mg
となり、pH が高く、残存無機態窒素の多いほど増加した。
pH が低いと硝化作用が緩慢であることも明らかになった。
ブミール、稲わらの施用方法を検討した結果、植溝施用が 3
倍量施用した全面施用より 20% 以上増収し、残存無機態窒
素含量も少なかった。稲わらの施用と施肥量、窒素の形態を
検討した結果、稲わら 10a あたり 2t の施用による増収効果
が非常に高く、特に施肥量の多いほど顕著であったこと、稲
わら施用に比べて EC、pH が変化が少なく、土壌の孔隙率を
増加させること、硝酸態窒素より、酸アモニウム系肥料より土
生育が旺盛で増収し、土壌の EC も低く、pH も中性に近かつ
たこと、施肥量が 10a あたり 4t まで増加して、30℃ まで全効
が

P ₂ O ₅ 量 (10a あたり kg)	ブミール (Yield Index)	アモニオ (Yield Index)
0	65	60
2	75	65
4	85	70
6	90	75
8	95	80
10	98	85
12	95	80
14	90	75
15	85	70

第 1 図 リン肥施用量と野菜の収量指数

注) 3 作の平均値である。
タマケギの P₂O₅ 施肥は上記の 3/2 である。

第8表は深耕対肥料試験の結果を示したが深耕した場合は施肥量を増す必要のあることを示唆している。石灰窒素(旧定は場)(大正6～9年)では元肥に施すのがよく、また堆肥10aあたりは多量元肥として施用したのがよい結果であった。石灰連用試験(昭和7～10年)の収量は反あたり100貫施用 区/50貫/25貫/0貫になり、石灰加用によるカリ肥料肥効試験(昭和5～7年)でも石灰10貫加用することにより明かに増収した。昭和14年のカリ質肥料肥効試験でセメントダストの肥効が高いことを知った。しかしその後には硫酸アンモニウムの施用がなくなつた。

(2) 昭和(戦後)時代

戦後の麦に関する試験としては、昭和24年に葉先の黄変や苦土の施用で発生させた苦土欠乏対策、30～31年の多株六播栽培試験、35年の 除草剤の利用と多株六播栽培試験などが主要なものである。しかし、その後食糧生産に占める麦の地位が低下し、土壌肥料分野の調査研究も三要素や堆肥の効果を検討する枠試験の規模で細々と続いていたが、56年から小麦—大豆作付体系の確立のなかで再び見直されてきた。

① 施肥法

昭和21・22年水稲と同様に肥料の割当がきびしくなり、反あたり1.5貫の極少量の硫酸アンモニウムの施用時期試験を実施した。試験は施肥量が過少であったため、気象要因の影響を受けやすい施用適期は明らかにならなかった。やや肥料事情が好転した昭和23・24年には白麦8号から反あたり硫酸アンモニウム8貫を用いた追肥枠試験を行った。半量元肥とした場合に追肥は2月下旬から3月中旬がよかった。

その後昭和33年に窒素を10aあたり元肥3kg、追肥を1月下旬に2.3kg 施用したもので、2.3kgの穂肥の施用時期(2月上旬から3月下旬まで)を検討した。この年は1月上旬の穂肥が3月上旬が高温で例年より軟弱徒長気味で出穂が1週間位早かったが、2月下旬の穂肥は3月下旬の穂肥の10aあたり259kgに対し118%と玄麦収量が増収した。

② 多株六播栽培

安い外麦の輸入増に対処して生産費の低下のため、昭和30・31年に省力多収技術として検討された。石灰窒素15～20貫/反(あるいは塩基性配合肥料)の軍配肥料30～40貫を全量元肥として無耕起で全面散布し、麦を六播したのと慣行と比較した。雑草の発生はほとんどなく、収量も慣行の2.0～2.3石に対し115%前後の増収であった。昭和30年には施肥直後の降雨による流亡に伴い石灰窒素20貫区でも肥料不足がみられた。その後昭和35年には小麦の多株六播に対してPCP水溶液と石灰窒素の組合せあるいはPCPの入った農薬入り石灰窒素やPCP尿素の施用法を検討した。PCP尿素の噴霧処理は実用 可能であったが、PCP・尿素では収量効果が石灰窒素より劣り、実用性は期待できなかった。

③ 新肥料への対応

硝酸アンモニウム(22年)、焙成リン肥(24年)、塩化アンモニウム、尿素、ホスアン、粒状硝酸アンモニウム、固形泥炭肥料、石灰窒素(以上25年)、塩基性配合肥料(26年)、クランプサック石灰灰(ドイツ製)(28年)、NaClOにホルムリ処理したスーパー窒素(35年)、重性リン(35年)、アンモニア酸入り尿素(石灰窒素と称し、NaClOとCO(NH2)2の混合物)(40年)などについて施肥法や肥効を検討した。特に昭和24年の焙成リン肥の出現は戦後の苦土欠乏対策上重要な土壌改良資材としての役割を果たした。

昭和25年頃より県内の麦作地帯で早草に裸麦の下葉が、葉先から黄化する現象が広範囲にみられていた。農芸化学部では昭和24年反あたりリン酸1貫を過リン酸石灰灰に代って焙成リン肥を施用することにより黄化現象の軽減と増収ができることを確認した。その成果はつぎのとおりであった。

黄化現象は品種間差が著しいが早生むぎ、白麦8号、秀久5号の順に発生が多い。病虫害によるものではない。焙成リン肥の施用により黄変は皆無か、きわめて少なくなり、また黄化の発生が多い区は1.37石に対して焙成リン肥は2.26石と増収した。尿素、人糞尿、堆肥加用では硫酸アンモニウムより軽くなる。土壌の酸性を改良しても決定的な解消にはならない。

以上の結果から焙成リン肥中の苦土と特に関係がありそうだと推論した。そこで昭和25～28年にかけて行った結果、焙成リン肥や硫酸苦土の施用により、症状は軽くなる4か年平均で過リン酸石灰灰区の反あたり2.26石に対し焙成リン肥区や過リン酸石灰灰・石灰灰・硫酸苦土区は116～122%と増収した。また0.5t/ha以下で改良施設の調査で県内各地の黄化現象の発生する麦畑の苦土含量は、大部分が土壌100gあたりの低値にすぎたことが明らかになった。昭和30年には吉野川上流の耕地面積約7,000㏊の49%(水田54%、畑42%)にも達していたことと明らかにされた。これららの成果によって、石灰質資材としては以後、硫酸カルシウムや消石灰よりも、苦土石灰が用いられるようになった。昭和50年代に入ると苦土の乏しい土壌は、激減した。

④ 堆 肥

堆肥の施用効果については昭和27年から43年に旧試験場で、46年の移転後は石井町の現試験場で水稲と同様に試験している。つぎの表は旧試験場(28～44年産)と現試験場(50～58年産)での施用効果について収量指数で比較したものである。

第9表 裸麦に対する堆肥の施用効果		
	旧 試 験 場	試 験 場
無 推 肥	100% 10aあたり 387kg	100% 10aあたり 411kg
無 肥 料	51	51
10aあたり 推 肥 750kg	110	—
1,000	—	107
1,880	123	—
2,000	—	115
3,000	123	—
5,000	—	117
10,000	—	129
備 考	10aあたり 硫 安 37.6	10aあたり 窒 素 10
	過 石 35.3	リン酸 6
	塩 加 15.0	カ リ 8

⑤ その他

昭和39～40年にコンパインの導入にもなう素わらの麦作施用を検討し、10aあたり400kg程度が良好などの成績が得られた。

また昭和56年からは小麦—大豆の作付体系についても検討している。

3.野 菜

戦後15年間(昭和22年～37年):土壌肥料の試験研究は水稲、麦を対象とするものが大部分で、野菜については2試験に過ぎなかった。

昭和22年の開拓地におけるサツマコシに対するリン酸・石灰灰、堆肥の施用、32、33年のダコソンの萎縮病に対するネリブデン、石灰灰の施用試験でいずれも効果が認められた。

その後隣耕栽培、ビニール資材による作型の拡大、ガラス室、ビニールハウスなどによる野菜の冬季生産などが進み、それに伴う生育、生理障害などの技術対応に迫られ、土壌肥料の研究も徐々に野菜を対象とするようになった。

昭和37年から10年間:隣耕栽培では38・39年に隣耕液の簡易成分分析法を示すとともに、吉野川、那賀川、鮎喰川、勝浦川流域の有機質調査から、これらの礫によりリン酸、カリが非常に吸着されやすいこと、勝浦川の礫は他の礫よりリン酸の吸着が大きく不適であることを明らかにした。施設栽培の土 壌における塩類集積の実態を調査した。ビニールハウス栽培では38～41年に土壌の浸透圧(1価イオンを2元電解質、2価イオンを2元電解質として)を測定した結果、1気圧以上のものが23点、2.1～4.0気



a.砂質土壌,粘質土壌におけるおが屑堆肥の運用と蓄積

おが屑堆肥は従来の家畜ふん尿,堆厩肥,稲わらなどの農耕地から生産される有機物と異なり,難分解性のおが屑が容積比で同等近く混合されているものである。耕種農家では林業の副産物を農耕地に利用することに対する不信感を懐いたり,おが屑堆肥の運用による農作物の生育,生理障害の発生,有害物質の蓄積などの懸念など種々の問題点から試験を実施した。

試験は砂質土壌,粘質土壌を供試し,10aあたり3tの運用・残効を繰返した標準量運用区と15または10tを運用・残効を繰返した多量運用区,無施用区を設け,それぞれ供試野菜の標準施肥区と減肥区を組合せて昭和49年から現在(昭和58年継続中)まで実施した。その結果次記の事項が判明した。

(a)砂質土壌,粘質土壌ともにおが屑堆肥を9年間に10aあたり36と110t施用しているが,おが屑堆肥の運用による露地野菜の生育,生理障害は現在までに全く観察されていぬ。

(b)露地野菜へのおが屑堆肥運用効果はホレンソウ,キャベツ,レタス,タマネギで高く,次いでプリンスメロン,カボチャ,ナスなどであった。スイー トコーンでは土壌や作付年によって効果が異なり,その効果も少なかった。ダイコンではおが屑堆肥による増収効果を認めなかったが,横しま症状の軽減,外観の向上,細根の減少など品質面で改善効果を認めた。この試験において粘質土壌は砂質土壌より運用効果が高い傾向を示した。

(c)おが屑堆肥の運用土壌における施肥として,砂質土壌では第4作まで,粘質土壌では第6作まで,各野菜の標準施肥量を施した方が増収したが,その後はおが屑堆肥の4分作まで減肥区が増収する場合もみられた。

(d)砂質土壌のおが屑堆肥無施用土壌では写真5(第5作目)のように地力低下が激しく,堆肥運用土壌に比べてタマネギの生育が劣り,収量も少なかった。粘質土壌の無施用土壌でも生育が劣ったが,砂質土壌ほどの塩類集積は生じなかった。したがって砂質土壌は粘質土壌より地力低下が生じやすいものと推定した。

(e)砂質土壌において第7作のレタス収穫後,トレンチャー利用による深耕・排水処理を実施して,試験を継続中(第19作目)であるが,第5作目のような状態は現われていない。このことから深耕・排水処理は土壌生産性(地力)に大きく影響するものと考えられる。

(f)マルチ栽培は裸地栽培に比べて,土壌中の水分変化が少なく地温も高く維持され,しかも肥料成分の流亡も少なく,タマネギの生育,収量が優った。このことからおが屑堆肥の施用,運用効果は野菜栽培におけるマルチの有無によって異なることを指摘した。

(g) おが屑堆肥の施用量が多いほど全炭素,全窒素,有効態リン酸,置換性石灰,苦土が増加し,pHは中性に近づくを示した。置換性石灰も施用量が多いほど蓄積量が増えたが,1回施用をやめると残存量は大きく減少した。第18作目における置換性石灰は砂質土壌で100gあたり30mg以下,粘質土壌で40mg以下であった。(17,18作残効試験)。

b.おが屑堆肥の床土利用

床土の有機物質材として稲わら堆肥,くん炭などで広く利用されてきたが,時代の変化に伴いそれらを作る農家が減少し,それに代る資材の要望が高まり,昭和50～52年にはおが屑堆肥の利用を検討した。

おが屑堆肥は容積比10～100%のいずれの混合割合でも稲わら堆肥,くん炭単用よりキュウリの生育が優った。それがおが屑堆肥の場合には,おが屑 堆肥+稲わら堆肥が最もキュウリの生育がよく,次いでおが屑堆肥+くん炭であった。従来の稲わら堆肥+くん炭より,はるかに優った。

砂土,砂壤土,壤土におが屑堆肥を混合してホウレンソウを植した結果,容積比で20～30%混合したものが生育・収量とも優った。

これらから,おが屑堆肥は育苗用床土として利用できると判明し,その後も種々の野菜を育苗した結果,容積比でおが屑堆肥25～30%,くん炭10～15%,土壌65～55%の混合割合がよいことが明らかになった。

④ おが屑堆肥の施用試験例など

昭和49年(1974)から農芸化学科で堆肥関連の試験を実施し,現在までに供試した作物として,ホウレンソウ(49,50,56～58年),ハクサイ(55年),キャベツ(50年),レタス(58年),ナス(54年),トマト(51年),プリンスメロン(53年),カボチャ(55年),タマネギ(51,53,55,57年),サツマイモ(51～55年),ダイコン(51～55年)ハス(49,52,53年),スイートコーン(51,52,55～57年)などの野菜から,水稲(49年),麦(56～58年)大豆(56～58年),イタリアンライグラス(57年),ソルガム(57,58年)などである。

場内でも,作物科,野菜科,花き科,病虫科などでおが屑堆肥の施用試験や田畑の地力維持・増強のために利用している。特に昭和54年頃から使用例,使用量が増加した。

県内の農家でも,昭和52年頃から施設栽培のキュウリ,ナス,トマト,イチゴを始め,露地野菜のホウレンソウ,西洋ニンジン,ハクサイ,シロウリなどから,キャベツ,草花などの花き栽培,水稲,大豆,飼料作物,果樹,タケノコ,野菜育苗などにも施用され,おが屑堆肥が広範囲に利用されるようになった。

⑤ おが屑堆肥以外の有機物資源利用

昭和46年の牧草に対する厩肥多量試験では家畜ふん尿を廃棄物の観点でとらえ,ソルガムの場合10aあたり23tの施用量まで増収し,イタリアンライグラスの場合それ以上施用できてたと述べている。

52年には,土壌に牛ふん,鶏ふんを混合してホウレンソウを植した結果,鶏ふんを容積比で0.5%(10a 当り500kg相当)添加しただけでも発芽 不揃や生育不良が生じたが,牛ふんでは20～30%(10aあたり16～23t)混合してもホウレンソウの生育は良好であった。

その他に昭和46年にはパルプ工場廃液処理物,47年には甘草粕,48年にはチップかすの堆肥化物質などの施用試験を実施するとともに液状厩肥,家畜ふん尿尿水固形,シタケ廃土,シメジ廃棄物が屑など種々の有機物資源利用に対応してきた。

⑥ 消化汚泥の利用

昭和56年には阿波郡市場町の施設でバイオガスプラント(メタンガス発酵施設)による家畜ふん尿処理施設(処理量1日あたり51.7t 予定)を設けし,57年まで日社が実証試験を実施した。58年からは農協が自主稼働する予定になっている。こうした施設から産出される消化汚泥(1日あたり29.4t 産出予定,水分72～74%)の処理方法について,57年から検討を始めた。

57,58年の予備試験では,この消化汚泥はメタン発酵による嫌気的副産物であり,その状態で直接利用できないこと,何らかの好気化処理によって利用可能なこと,また好気化処理物がおが屑堆肥と同等かそれ以上の有利性のあることなどを明らかにした。58年には,農協が消化汚泥の好気化処理施設(5,600万円)を導入し,12.5日間で処理し,水分60%のものを1日あたり12.8t 産出する予定であり,その応用も検討しなければならぬ。

以上述べたように,おが屑堆肥が普及流通し,県内の家畜ふん尿問題は徐々に解決されようとしているが,無料としたおが屑の好気化次いで高騰と,一部がおが屑の不足問題が生じている。またある農協では多量に排泄される家畜ふん尿をおが屑堆肥だけで処理しきれなくなり,バイオガスシステムも併用しようとしている。今後とも自然生態系における物質循環をスムーズにするために,検討していかなければならない問題点が多々残っている。

(2)砂地畑土壌に関する試験

本県の砂地畑は約1300㍍あり,鳴門市を中心とする東部沿岸地帯に分布する。主に夏作サツマイモ,冬作ダイコンの作付体系がとられ,ここで生産されるサツマイモとダイコンは,本県野菜生産額の上位を常に占めており,砂地畑は本県農業において重要な位置にある。

サツマイモ栽培の早期から約200㍍の砂地畑で栽培されてきた。大正中期に温床育苗が考案されて,4月下旬挿苗8月上旬収穫の早取りが行われるようになり,昭和41年のマルチ栽培導入によって早取りサツマイモの栽培法が確立した。その間品種は,在来種,尾崎,護国,農林1号,岐阜1号などを変遷した。昭和31年に高系14号が導入され,昭和55年頃からは鳴門金時に変わりつづける。昭和30年頃,サツマイモ裏作の麦にかかわって時無根が導入された。昭和36年頃には大蔵大根が導入され,以後ダイコンの主流を占めていたが昭和54年頃からは耐腐総太りになった。ラッキョウは鳴門市大島湾で明治中期 から栽培されていた。昭和42年頃からは面積が増え,現在約40㍍となっている。

この地帯の砂地畑は,砂丘のような砂質の沖積地の畑(以下「砂丘畑」)であるが,積極的に海砂を客入して造成した畑が多いのが特徴である。炭炭ガラで湿,地,湿田,塩田跡などを埋め立てた上に海砂を客入した畑(以下炭ガラ畑),湿田や半湿田を海砂で造成した畑(以下作付面積)が多い。第5図に示すように,県全体のサツマイモ作付面積は昭和50年以降は減少が著しいが,鳴門市においては,400㍍のままだ減少せず昭和45～50年の間には水田転作に関連して,湿田,半湿田を海砂畑地造成のために急増している。また昭和40年以降鳴門市以外の徳島市,松茂町,北島町でも海砂造成によって面積が増加した。なお 砂地畑のうち,砂丘畑が約400～500㍍,炭ガラ畑が200～250㍍と推定され,炭ガラ畑の大部分は鳴門市浦町に分布している。

この地帯の砂地畑の大きな特色は,手入砂と称する客砂を行っていることである。これらの砂地畑は連作によるサツマイモやダイコンの品質,収量が低下するが,3～5年に1回10aあたり約60リボルトの海砂を客入することにより作物の品質収量が向上し,特にダイコンではそれが顕著であるといわれている。しかし,昭和40年後半における造成畑の増加とともに砂採取の規制が強化されたので入手が困難となり,50年代にはその状況がますます厳しくなった。また手入砂に混入している貝殻のために土壌pHが7を越え,アルカリ化による微量要素欠乏などの生育障害を引き起した。その一方で土壌の酸性化による生育 障害,特に苦土欠乏の障害なども起った。

これらのことから,手入砂の効果の解明,手入砂にかかわる土壌管理や肥培管理の技術対策の確立,種々の生育障害の原因究明と対策技術の確立などが必要となってきた。

① 砂地畑土壌および手入砂の特性

a.砂地畑土壌の特性

地力保全基本調査(昭和38,52年),砂質畑の実態調査(47～48年),組織的調査研究(49～50年),農業団地地力増強基準設定のための土壌調査(50年)などの土壌調査,またラッキョウ栽培土壌の調査(48,50～51年)により砂地畑土壌の特質を抽出した。土壌統名を里浦統(全国土壌統名: 姫島統)とした。陽イオン交換容量は土100gあたり2me 程度で腐植が少い。ため緩衝能が小さいこと,塩基,微量要素類が不足しやすいこと,乾燥害を受けやすいこと,作土下が密になりやすいことを明らかにした。その対策として,肥料の分施,有機物の施用,石灰資材の適正な補給,微量要素の補給,深耕,排水対策などの必要性を指摘した。

昭和40年代前半戦間などに伴い造成畑が大幅に増加した。多量の海砂を直接客入するの240cmあへドに於いての対策が問題となり,46～47年に土壌調査を行った。客砂直後に土壌100gあたり2mg あった塩分(NaCl)が,3～5年後には40mgと大幅に減少していた。耕うりすると除塩も早かった。ヘドが混入している土壌は当初のpH(4.2 O)8.1がヘドの酸化によって3.8 1になっており石灰資材でのpH調整の必要性を指摘した。造成 後1作目のサツマイモ栽培土壌と地下水の塩分は,植付時よりさらに減少しており,海砂造成による塩分の問題はほとんど解消している。

これら砂地畑に普及しているのは湿地や湿田の上の造成畑が多く地下水位が比較的高いのでスプリングラー等のかんがい施設はあまり普及していないが,49年に今後の導入の基礎資料とするためかんがいの諸元を求め,第13表のような値を得た。

第13表 砂地畑における土壌水分の主要数値

地 点 No.	砂地タイプ	マルチの有無	* 有効土層にお けるFC時の 水分 総量	* 有効土層にお けるFC時の 水分 総量	総迅速有効 水 分 量	日消費水量	間断日数
1	炭ガラ 低地下水位	無	71.2 mm	56.7 mm	25.0 mm	7.4 mm	3.4 日
2	旧湿田客砂	無	68.2	58.4	33.5	9.8	3.4
3A	自然 砂地	有	67.6	50.1	21.5	5.1	4.2
3B	自然 砂地	無	67.6	50.1	16.5	2.5	6.6
平均		無として	69.0	55.1	26.7	7.4	3.7

*有効土層: 40cm

b.手入砂の特性と効果

砂地畑では前述のように手入砂による土壌管理が一般に行われている。そこで手入砂の効果や特性について検討した。

昭和47～49年に砂丘畑,炭ガラ畑および造成畑において,1年前に手入砂を入れた新砂区と手入砂を4～5年入っていない旧砂区でサツマイモの収量変化をみた。手入砂は1個重を増加させるが,手入砂の収量への影響は砂地畑の立地条件によって異なることが示唆された。

昭和54年のダイコンのポット試験において,新砂では健全なダイコンであったのに対し,手入砂を入れない区では短根でひげ根,亀裂,横しま症が多かった。

手入砂と混入した貝殻によって土壌 pHが高くなった影響が多くなり,昭和56,57年の実態調査では40～50%以上の圃場がpH7を越えていた。そのため50年,56年に硫酸等当の酸類,硫黄華,硝酸態窒素などのpH低下効果によって検討した。酸類添加効果は貝殻含量で異なり,含量が多いほどpHは低下しにくく,酸添加直後では低下した pHは時間経過とともに上昇した。硫黄華のpH低下効果は,土壌微生物によることを殺菌土壌を用いて確認した。

② 施設改善および土壌改良

砂地畑土壌は緩衝能が小さいため養分の変動が激しいので適正な土壌管理,肥培管理が必要である。そこで微量要素,有機物,土壌改良資材などの施用試験,施用の指針とするための養分吸収収量試算などを行った。

a.サツマイモ:微量要素の葉面散布または土壌施用,各種石灰資材,緩効性カリ等の施用試験を行い,苦土石灰(44～45年),微量要素剤や炭酸カル シウム等の石灰資材(46年),緩効性カリ(53～54年)などの効果が認めれた。51年にはおが屑堆肥の効果について検討し,10aあたり0.5tと1t 施方で形状と色が良く収量も多かった。さらに51～56年には,サツマイモ・ダイコン作付土壌の中で有機物,石灰資材,微量要素剤等の施用試験を行い,有機物施用によって増収するという結果を得た。しかし,有機配合石灰資材や油かす等の施用は普及しているもの,堆肥施用よりも手入砂客入の方が農家が選定しているのが現状である。

51～56年に施設管理の指針とする養分吸収収量の試算を行なった。10aあたりに硫酸5kg,リン酸5kg,カリ20kg 程度であったが,カリの吸収量が施肥量以上ある場合が多くなり,土壌カリからの供給が低下した。

57年に土壌 pHとサツマイモの葉中養分含有率との関連を検討した結果,正の相関が高いものが6月下旬のカリウムと8月中旬のカリウム,6月・8月ともにはその相関が高いのはマンガングであった。49年に地下水位とサツマイモの生育収量について検討したところ,地下水位は20cmよりも40cmが良好であった。

深耕した圃場について50年に調査した結果,深耕によって土壌の硬ばりも減少し,孔隙率が増え,作土下の密着を破壊して,透水性が良くなり,サツマイモの根の分布が深くなりモの形状や形が良くなっている場合が多かった。

b.ダイコン:微量要素の葉面散布や可溶性石灰および苦土の施用(41～43年),微量要素剤や各種石灰資材の施用(46,47年),緩効性カリや酸性石灰資材の施用(52年)等の試験を行い,それぞれに肥効を認めた。養分吸収量は10aあたり窒素20kg前後,リン酸7kg 前後,カリ25kg 前後であった。

③ 栽培対策試験

d.サツマイモ

(a) 濃度障害:葉がクロシム症状を呈し,激しい場合は褐変枯死する葉が昭和47年に発生した。検討の結果,液肥性の速い肥料を,高温多照等の条件下で追肥した場合に起る濃度障害であった。

(b) かいよう病:地上部の生育が不良になり,イモの表面にカサバタ状の黒斑ができ,品質収量ともに著しく低下するかいよう病が昭和48年に多発生した。そのため48～50年に土壌調査と対策試験を実施した。その結果,本病はかいよう病による伝染性病害であることが判明したが,発生は土壌条件と密接な関係があり,地下水位が低く乾燥しやすい圃場,pHやECが高い圃場,地温が上がりやすい 透明マルチをした圃場などに発生が多かった。そこでかいよう病は高温乾燥の条件下で土壌濃度障害や養分の不供給能が起り生育不良となったため,作物の耐病性の低下もしくは病原因菌の増殖を助長して起ると推定した。かん水,土壌消毒,有機物施用,イオウ華施用等の試験の結果,カルビクシンによる土壌消毒が非常に効果的であり,植付時のかん水と軽減に効果的であった。これらの試験結果から,土壌消毒の徹底,土壌水分が豊富な時の畦立でマルチングなどが行われ,現在ではかいよう病の発生はほとんどなくなっている。

(c) 亜鉛欠乏症植付1か月後頃に,葉先が尖って小葉が多くなり葉脈を残して黄化し,節間が詰まって全体に養分不足なる障害が発生したため,50年に 原因調査と対策試験を実施した。発生圃場は貝殻含量が多くpHが高い土壌水分が少ない,微量要素含有量が低い場合があるなどの特徴があった。この症状は土壌のアルカリ化によって微量要素が不溶性化し,欠乏して起こったものと考えられた。そこで微量要素の葉面散布の試験を行ったところ,亜鉛に顕著な効果 が認められたので,この生育障害は亜鉛欠乏によるものと結論つけた。そして症状が発生する恐れのあるときは硫酸亜鉛の葉面散布を行うという対策を立てた。現在,ほぼ全筆で硫酸亜鉛の予防散布が行われており,亜鉛欠乏症はほとんど発生していない。

(d) 皮色の淡化:サツマイモの皮色は,市場での品質判定において重要な項目であるが,低水分や高 pH などの土壌条件下で皮色が淡くなるので,その対策 が要望されていた。傾斜度10～15度,窒素量10aあたり60～120kgの範囲で養分流用量は10aあたり石灰(Ca O)1.3kg,カリ(K 2 O)0.7kg,苦土(Mg O)0.4kgと流れやすく,アンモニア態窒素,硝酸態窒素,リン酸は流水中から1リットルあたり1.37と1.8日後に0.82,1か月以後0.36と変動する。一方 pHはECとは逆に3.4(2 日後)→3.2(3 日後)→3.3(8 日後)→3.7(1 か月以後)と推移し,土壌の化学性が変わることを見事に示して肥料分給の必要性を指摘した。

第15表 チャ園土壌の理化学性 (相生町)

pH(KCl)	土 壌					薬		
	貝ガ ら 含 量	pH		置 換 性		0.1N HCl 抽 出		0.2% ZnSO ₄ 葉面散布後
		(H ₂ O)	(KCl)	Ca	Mg	Zn	N	Zn
発 生 地	1.68%	7.6	7.5	10.0me	1.2me	2.2ppm	5.8%	16ppm
非発生地	0.02	6.5	5.4	1.4	1.0	3.4	4.6	44

④ 今後の問題点

県内有数の高生産額を誇る砂地畑の生産力を支えてきたもののひとつは手入砂であろう。しかし手入砂に混入した貝殻のために高 pH化し直接的,間接的に各種の障害が引き起こされた。そのうちサツマイモの亜鉛欠乏は亜鉛の葉面散布で解消されているが,その他の潜在的な養分欠乏が懸念され,pHの低下対策,高 pH下での適正な肥培管理対策の確立が必要であろう。

採取できる量が少ないため,今後手入砂の入手は極めて困難になることが予想される。手入砂に代わる土壌管理対策として主に土壌改良剤,微量要素,有機物,深耕などを検討してきた。今後は,圃場一筆ごとのきめ細かい土壌診断とその結果に即応するための土壌管理技術の確立が必要である。さらに地 下水位を相対的に下げ排水性を良くする手入砂の効果をふまえ,地区全体に排水施設とかんがい施設を設置して,地下水位の制御や土壌水分の管理を行うための技術の確立も必要であろう。

(3) 茶園改良に関する試験

① 茶園の土壌調査

県下の茶園面積は約500㍍,茶生産量は41㍍である(昭和55年現在)。茶園土壌調査が始められた昭和40年後半には茶生産に対する意欲が高まり,園の基盤整備を図ることにより,粗放な畦畔栽培から整備された茶園へと変るとともに老朽在来種の優良品種への更新,新植が行なわれ,品種もよぶきた,おおい 早生,するが,早生,かなやみり,おくどり等優良品種が導入された。このような茶園の変遷とともに,県内各地では製茶施設の改善と製茶加工技術の向上を促進する一方,栽培技術,病害虫防除技術の改善を行うとともに土づくり,とくに有機物施用による地力増強や緑肥の適期適量施用による肥効の増進等肥培管理技術の土向上によって早期から長期間にわたって,良質な生産を多収化しようとする気運が高まった。

これらに 대응するため,昭和46年には相生町で茶園土壌診断を行い,茶園土壌29か所の理化学性と静岡県における茶園土壌を対比し,検討したのを手始めに,昭和47年には地力保全調査事業として相生町における茶老朽樹園地土壌対策調査を実施した。

調査の結果,相生町の茶園は番茶園から緑茶園に切りかえた7～8年生の茶樹が主体で施肥土壌管理は密植多肥で毎年10aあたり鶏糞1～2t,窒素100kgを運用しているため,第15表に示すように半数の茶園の土壌は土100gあたり置換性石灰2.0me以下,置換性苦土0.5me以下と塩基が欠乏すること,相分布が固相52.8%,液相40.6%,気相7.2%という茶園も存在すること。施肥過剰園に欠け根の伸長が悪く,三相分布が固相調査に引き続いて,茶栽培の盛んな山城町においても茶園土壌の実態と施肥前後におけるpH,ECの変化について調査した。その結果,山城町においても窒素成分として10aあたり150kgと多量に肥料を施す茶園も多く塩基の流出と土壌の酸性化が進んでいた。また施肥後のEC,pHを追跡調査した結果,化成肥料(6-7-5)を150kg/畝で与えたEC(1:2)は施肥3日後に0.85mS/cmから1.37と上昇し,8日後に0.82,1か月以後0.36と変動する。一方 pHはECとは逆に3.4(2 日後)→3.2(3 日後)→3.3(8 日後)→3.7(1 か月以後)と推移し,土壌の化学性が変わることを見事に示して肥料分給の必要性を指摘した。

第16表 基準点調査の試験区 (相生町)

No.	区 名	処理内容 (10aあたり kg)			図の記号
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	無 窒 素 区	0	20	26	●
2	化学肥料単用区	60	20	26	○
3	有機物施用区	60 おが屑堆肥 1500	20	26	
4	総 合 改 善 区	60 おが屑堆肥 1500	20	26 敷わら 1000	▲
5	窒素多施用区	120	20	26	◎
6	鶏 糞 併 用 区	鶏 糞 500	20	26	

傾斜度51年には県下の茶園は山麓傾斜地に多く,施肥の合理化という見地から池田分場にて,茶園における傾斜別,施肥量別の表面,流去水で分析し流去量を推定した。傾斜度10～15度,窒素量10aあたり60～120kgの範囲で養分流用量は10aあたり石灰(Ca O)1.3kg,カリ(K 2 O)0.7kg,苦土(Mg O)0.4kgと流れやすく,アンモニア態窒素,硝酸態窒素,リン酸は流水中から1リットルあたり1.37と1.8日後に0.82,1か月以後0.36と変動する。一方 pHはECとは逆に3.4(2 日後)→3.2(3 日後)→3.3(8 日後)→3.7(1 か月以後)と推移し,土壌の化学性が変わることを見事に示して肥料分給の必要性を指摘した。

昭和52年に入って,地力実態調査の定園場調査(現在の基準点調査として,池田分場に茶樹園における肥培管理と土壌改良に関する試験区を設け,和泉 砂岩残積畑の茶園について肥培管理の差が土壌および,茶の収量品質におよぼす影響をみた。土壌の理化学性により着しい変化を示し,有機物施用では,上層の全炭素,全窒素,陽イオン交換容量等が増加し,石灰,苦土の施用もなおさる傾向が認められ,4年目の理化学性改良に有効と考えられた。窒素施用区は2年 目から塩基の流亡とpHの低下が認められ,4年目には塩基が1me以下になる区もあり,茶樹の最適pH5.0～5.5の範囲を大きく下まわるとともにカリが上層に集積することが認められた。またとり全量の養分吸収量は10aあたり窒素ーリン酸ーカリー石灰ー苦土12.8～2.6～7.3～2.8～1.1kgで標準値にくらべ少ない。

収量については,春先の気象が新芽の生育を左右し,収量に著しく影響するが,処理区間では,無窒素,窒素多施用区(10aあたり120kg)共に減収傾向で,窒素増肥が多収に結びつかないことを明らかにした。有機物施用による効果は,年による変動が大きいので,今後も調査を継続する。

第16表 基準点調査の試験区 (相生町)

No.	区 名	処理内容 (10aあたり kg)			図の記号
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	無 窒 素 区	0	20	26	●
2	化学肥料単用区	60	20	26	○
3	有機物施用区	60 おが屑堆肥 1500	20	26	
4	総 合 改 善 区	60 おが屑堆肥 1500	20	26 敷わら 1000	▲
5	窒素多施用区	120	20	26	◎
6	鶏 糞 併 用 区	鶏 糞 500	20	26	

傾斜度51年には県下の茶園は山麓傾斜地に多く,施肥の合理化という見地から池田分場にて,茶園における傾斜別,施肥量別の表面,流去水で分析し流去量を推定した。傾斜度10～15度,窒素量10aあたり60～120kgの範囲で養分流用量は10aあたり石灰(Ca O)1.3kg,カリ(K 2 O)0.7kg,苦土(Mg O)0.4kgと流れやすく,アンモニア態窒素,硝酸態窒素,リン酸は流水中から1リットルあたり1.37と1.8日後に0.82,1か月以後0.36と変動する。一方 pHはECとは逆に3.4(2 日後)→3.2(3 日後)→3.3(8 日後)→3.7(1 か月以後)と推移し,土壌の化学性が変わることを見事に示して肥料分給の必要性を指摘した。

昭和52年に入って,地力実態調査の定園場調査(現在の基準点調査として,池田分場に茶樹園における肥培管理と土壌改良に関する試験区を設け,和泉 砂岩残積畑の茶園について肥培管理の差が土壌および,茶の収量品質におよぼす影響をみた。土壌の理化学性により着しい変化を示し,有機物施用では,上層の全炭素,全窒素,陽イオン交換容量等が増加し,石灰,苦土の施用もなおさる傾向が認められ,4年目の理化学性改良に有効と考えられた。窒素施用区は2年 目から塩基の流亡とpHの低下が認められ,4年目には塩基が1me以下になる区もあり,茶樹の最適pH5.0～5.5の範囲を大きく下まわるとともにカリが上層に集積することが認められた。またとり全量の養分吸収量は10aあたり窒素ーリン酸ーカリー石灰ー苦土12.8～2.6～7.3～2.8～1.1kgで標準値にくらべ少ない。

収量については,春先の気象が新芽の生育を左右し,収量に著しく影響するが,処理区間では,無窒素,窒素多施用区(10aあたり120kg)共に減収傾向で,窒素増肥が多収に結びつかないことを明らかにした。有機物施用による効果は,年による変動が大きいので,今後も調査を継続する。

第16表 基準点調査の試験区 (相生町)

No.	区 名	処理内容 (10aあたり kg)			図の記号
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	無 窒 素 区	0	20	26	●
2	化学肥料単用区	60	20	26	○
3	有機物施用区	60 おが屑堆肥 1500	20	26	
4	総 合 改 善 区	60 おが屑			