

## 日本の耕地の生産力と施肥

誌名	農業技術
ISSN	03888479
巻/号	265
掲載ページ	p. 201-206
発行年月	1971年5月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波事務所  
Tsukuba Office, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat



# 日本の耕地の生産力と施肥

吉田 武彦

1968年から1969年にかけて、わが国の稲作はついに自給を達成し、1970年には稲作制限というわが国の歴史でかつてなかった事態が起こった。遠く封建時代からつい先頃まで、ごく例外的な時期を除いて、慢性的な米不足に悩まされてきたわが国にとって、米の自給はいわば悲願であったはずであるが、いったん達成されると、それがただちに過剰問題に転化し、稲作ばかりでなく、日本の農業全体が経済的合理主義の嵐のなかに放り出されることになった。

稲作の収量性の向上において、施肥の果たしてきた役

第1表 日本歴史における水稲反当収量の変遷

年 代	水田面積	米 生 産 高	反当収量 kg / 10 a
天平～延暦 (729～806)	105万ha	707万石 106万 t	101
天文～慶長 (1532～1615)	約100	1200 180	約180
享保～延享 (1716～1748)	164.9	2100 315	191
明 治 <sup>14</sup> (1881)	262.1	3180 477	182

第2表 水稲反収の増加と肥料生産

年 次	10 a 当 り収量	エネルギー 利用率*	硫安生産 量 千 t	化成肥料生産量 千 t
1883～1884	168kg	0.35%	—	—
1885～1889	210	0.39	—	—
1890～1894	223	0.37	—	—
1895～1899	214	0.41	—	—
1900～1904	240	0.44	—	—
1905～1909	251	0.48	—	—
1910～1914	263	0.51	10	—
1915～1919	285	0.53	48	—
1920～1924	288	0.51	96	—
1925～1929	289	0.52	184	93
1930～1934	293	0.54	417	126
1935～1939	393	0.56	908	413
1940～1944	303	0.53	1,035	190
1945～1949	304	0.58	706	16
1950～1954	312	0.60	1,793	442
1955～1959	376	0.69	2,461	1,533
1960～1964	398	0.72	2,397	3,104
1965～1969	425		2,559	3,641

注) \*は文献(20)による。計算の基礎はつぎのとおり。モミ/ワラ≒1.0, モミ水分含水量15%, モミ発熱量3,750 cal/g。生育期間110日, 平均日射量380cal/cm<sup>2</sup>・日。

割は大きい, この機会に日本農業にたいするこれまでの施肥の功罪をふりかえり, これからの問題点を考えてみるのも意義のないことではあるまい。この小文がそうした試みのきっかけになれば幸いである。

## 1. わが国における反当収量増加の足どり

歴史上, 日本の稲作の反当収量の増加の足どりは, 安藤広太郎<sup>1)</sup>, 盛永俊太郎<sup>2)</sup> 両氏によって第1表のように推定されている。

1883年に農作物の生産量統計が発足して以来の水稲の反当収量の変遷は第2表に示すとおりである。

1968年の米の生産量は1,445万 t, 反当収量は449kgであるから, 8世紀から18世紀まで約1,000年かかってほぼ倍増した水稲の反収が, 明治維新以来今日までの100年間でさらに2.5倍に高まったわけである。

以上は全国的な平均値であるが, 同じことは一戸の農家についてももうがかわれる。第3表は, 農業総合研究所

第3表 1 農家の反当収量の推移 (栃木県黒羽町河原, 関谷家)

年 代	10 a 当 り収量	備 考
文化7年～文政2年 (1810～1819)	241	文政元年幕末最高収量 295kg
文政3年～文政12年 (1820～1829)	251	
天保元年～天保10年 (1830～1839)	203	天保7年大凶作。収量 53kg
天保11年～嘉永2年 (1840～1849)	231	
嘉永3年～安政6年 (1850～1859)	238	
万延元年～明治2年 (1860～1869)	253	
明治3年～明治12年 (1870～1879)	269	
明治13年～明治22年 (1880～1889)	277	
明治23年～明治32年 (1890～1899)	304	明治30年ごろ苗代に魚肥入る
明治33年～明治42年 (1900～1909)	310	このころ過りん酸石灰入る 明治37年から短冊苗代
明治43年～大正8年 (1910～1919)	369	大正4, 5年に硫安入る。大 正4年から種子塩水選, 耕地 整理
大正9年～昭和4年 (1920～1929)	392	大正14年に乱雑植から正条植 に
昭和5年～昭和14年 (1930～1939)	398	昭和13年大凶作, 収量290kg。 昭和10年ごろから追肥実施。

注) 文献(3)による。

の岸英次氏<sup>9)</sup>が1810年(文化7年)から1939年(昭和14年)まで130年間におたる栃木県の一農家の稲刈記録をたんねんに調査して、所有田地のうち、移動のなかった4枚の田の記録から復元した反当収量の変遷である。この農家の反当収量は、全国平均よりつねに高いのであるが全体の傾向はやはり同じである。そのなかで、とくに注目すべき第1の点は、幕末における最高の収量を示した1818年(文政元年)の反収が、昭和期における大凶作年の反収とはほぼ等しいことである。第2に、明治維新による封建制打倒後たしかに反当収量は着実に上昇しているが、1880年代までは幕末に比して画期的な増加はみられず、反収が飛躍するのは20世紀に入ってからである。この2点は、水稻の反収増加と技術とのかかわりあいの面で非常に興味をひく。

なお蛇足であるが、幕末における反当収量の減少傾向について、著者が関谷家に伝わる文書を調査して、幕府による強制労働、助郷(すけごう)にもとづく男手の流出、貧窮からの一家逃散などが原因、と指摘していることは、今日の三ちゃん農業や過疎現象とてらしてみると、歴史の皮肉を感じる。

稲以外の作物については、以上のような精緻な記録をしないが、1880年代を基準にすると、小麦、大麦は約2.5倍、大豆は約2倍にやはり反当収量が増加している。

## 2. 反当収量増加と施肥

こうした近代日本における急速な反収増加の原動力が何かということは、なかなか断定しにくいのであるが、一般には明治維新による封建制の脱却、第2次大戦後の農地改革などの社会的改革と農業技術の発展がいわれる。そして、技術の中味としては、まず品種と施肥、最近では農業の発達があげられるのが常である。少なくとも明治以降においては、化学肥料の大量施用が水稻の反収増加に大きな力を発揮したことは明らかであろう。しかし、私は施肥に関するかぎり、このように単純な割り切りかたには同意しえないのである。

第1に、江戸時代後半から明治初年にかけての施肥量が無肥ないし少肥といえるほどの低水準だったか、という問題であり、第2に、同時代の施肥技術が民間伝承程度の低いものだったかどうか、という問題である。

最初に施用量についてのべると、戸谷敏之氏<sup>4)</sup>は1880年(明治12年)ごろの施肥慣行の実態を多数集めているが、本田に施肥しないのは例外で、大部分がかなりの施肥をしている。そのなかで、当時の先進農業地帯の1つである大阪府の例では、東成、西成、島上、島下郡の慣

行は反当り人糞尿15~16荷、干鰯(ほしか)5~10貫目で、一部を1~2回の追肥にあてていた。これから成分量を試算してみると、N 7.3~8.6kg、 $P_2O_5$  2.0~2.7kg、 $K_2O$  4.6~6.1kgで、今からみてもそんなに低くない。

また、現在の農業技術研究所の隣接地域である東京府北豊島郡中里村における明治10年ごろの慣行施肥量を見ると<sup>5)</sup>、人糞およそ30荷とあり、重量にして約1.6t、成分量で、N 8.9kg、 $P_2O_5$  1.9kg、 $K_2O$  4.9kgになる。

明治20年代にフェスカのおこなった全国各地の施肥実態調査<sup>6)</sup>でもN 3.3~10.1kg、 $P_2O_5$  0.8~8.3kg、 $K_2O$  4.9~9.4kgとなっていて、フェスカら<sup>7)</sup>の指摘したリン酸の不足以外は極端に低い施肥量は出てこない。

農家の生産費、耕作費中に占める肥料代の割合からしても、多肥集約は近年にはじまったものでないことがわかる。古島敏雄氏<sup>8)</sup>は江戸時代の農書から、模型的経営を設定して解析しているが、そのなかでは「才蔵記」<sup>9)</sup>による米生産費中の肥料代の割合は、少なくとも23%であり、「耕稼春秋」<sup>10)</sup>では直接耕作費の49%が肥料代である。これらを1924~1930年(大正13~昭和5年)の農業経営費中の肥料代<sup>11)</sup>の割合、自作29%、自小作26%、小作24%、平均26.4%に比較すると、その間の差の少ないことがわかる。

次に、江戸時代後半の農業技術の水準に簡単にふれる。まず、大蔵永常<sup>12)</sup>はその著「農稼肥培論」のなかで「塩」の有効成分として「硝磺、ボスポリュス、ポッターズ」つまり、窒素、リン酸、カリについてふれ、また佐藤信淵<sup>13)</sup>は「培養秘録」のなかで、肥料養分としての「硝砂(どうしゃ)、硝磺、すなわち、アンモニウム塩と硝酸塩を論じ、馬尿からそれらを採取する実験法まで述べている。さらに、曾祖父の佐藤元庵の述と称する「十字号糞培例」<sup>14)</sup>でも同様の理論を使って、各種肥料の処方述べている。こうした著書が実際にどのくらい普及したかは疑問であるけれども、リービヒの画期的な植物の無機栄養説に先んじ、または前後して、農業技術指導者がこの水準の知識をもっていたことは見のがせないであろう。

私が本題から脱線して、古い時代の施肥をくどくどしくのべたのは、肥料技術者のあいだに、施肥および施肥技術の歴史は明治以降にはじまる、との信念があまりにも強すぎると思うからである。

それでは近代の反収増加において果たした施肥技術の役割はなにか。私は化学肥料の発揮した力として、2点をあげたい。第1に、化学肥料の含む成分の単一性から、バランスのとれた施肥が可能になったこと、第2

に、化学肥料の速効性によって、追肥などのきめのこまかい生育調節が真の威力を発揮しうようになったことである。

最初の点についていえば、明治初年には窒素にたいしてリン酸があまりにも少ない、つり合いのとれない施肥形態であった。ケルネルら<sup>15)</sup>のおこなった三要素試験では、無リン酸区の水稲収量は無窒素区の $\frac{1}{4}$ にも達しなかった。これは駒場という火山灰質土壌での試験で、フェスカやケルネルのように、ただちに全国に拡大適用することには今日では疑問もあるが、当時の日本の土壌の三要素供給力が現在と全く様相を異にしていたのは間違いない。

第2の点については、江戸時代の農書で水稲にたいする追肥を記載しているものはごくまれである<sup>16)</sup>。前記の戸谷氏<sup>5)</sup>のあげている施肥慣行によっても、追肥はごく先進的な地域で例外的におこなわれていたにすぎない。それどころか、五十嵐憲蔵氏<sup>17)</sup>の調査した山形県庄内平野の北平田村の例では、大正初期には追肥厳禁のとりきめがおこなわれていたという。

昭和初期までは、土壤肥科学者も、麦への追肥は必須としながらも、水稲への追肥は積極的に奨励する姿勢ではなかった。たとえば吉村清尚<sup>18)</sup>、森要太郎氏<sup>19)</sup>らはその著書で、ひとしく「土用過ぎての稲の肥、彼岸過ぎての麦の肥」という諺をひいて、追肥にはむしろ消極的であったし、川島祿郎氏<sup>20)</sup>は、速効性肥料は土用中に十分にその効能を発揮せしむべきである、としながら「往々老農より聞く『穂肥』なるものは、其土地と、作物の特性とを十分に熟知した人が、天候の推移を能く予察して施して、始めて成功する施肥法にして、狼りに行なうべきでない。」と断言している。

事実、このごろには化学肥料の追肥をこころみて失敗する例が多かったようで、五十嵐氏<sup>17)</sup>は、その原因を技術体系の発展過程における「肥料の受容力」——品種、栽培技術および耕地整理、灌排水施設、乾田化などの土地改良——の水準の低さに求めている。それで、肥料分施の普及はかなりおそく、同氏の調査した庄内平野の北平田村I家の例では、硫安追肥を導入したのは、山形県が奨励を開始した翌年の1941年であった。1940年代初期における窒素分施の奨励は、太平洋戦争突入を前にしての肥料不足の打開策という意味が大きかったのであるが、実際にも反収増をもたらし、さらに、戦後における飛躍的な収量増加の技術的基盤をつくったものである。

試験研究面でも、この時期に部分生産能率の概念が提出されて、窒素分施は理論的基礎を固めた<sup>21)</sup>。

戦後、1950年代以降の水稲の反当収量の急上昇は、多

収・耐肥耐病性品種の育成、保温折ちゅう苗代、早期栽培などの栽培技術、病虫害防除技術の発展、土地改良事業の進行によって、五十嵐氏のいう「肥料の受容力」が増大して、施肥の適量をおしあげると同時に、施肥技術の面では、バランスのとれた施肥ときめのこまかい追肥による生育調節をとことんまで追求することで達成された。

珪酸資料や微量元素の肥料化、火山灰水田におけるリン酸の効果の再評価<sup>22)</sup>、カリ肥料の多投などは第1の面であり、第2の面では、8:2が常説であった窒素肥料の基肥、追肥比率が5:5<sup>23)</sup>になり、1:2<sup>24)</sup>となって、はっきり追肥重点に変化した。また、追肥時期に関しても、幼穂形成期以後の追肥は有害無益という常識は現実により打破られて、後期追肥が、爆発的に普及した<sup>25)</sup>。

試験研究もそれに対応して、バランスのとれた施肥および窒素追肥による生育、乾物生産力の調節について、例をあげるのが困難なほど多数の研究が精力的におこなわれた。

### 3. 肥料多施と地力収奪

肥料多施と地力収奪というと、逆説的にとられるかもしれない。しかし、これは逆説ではなく、現実に行進しつつある事態ではないかと考えている。

もちろん、地力という言葉のなかにはいささかあいまいさが含まれている。かつて、多数の土壤肥料研究者が地力をめぐって論争を展開したことがあった<sup>26)</sup>が、結着はつかなかったし、また地力が技術の発展段階によるもので、焼畑農業段階の地力が今日の地力と同じ尺度ではかられないこともたしかである。

だが、地力が耕作農民、また耕作者と土地所有者が分離している場合には、とくに土地所有者にとって重大な関心事であった。

たとえば、1649年(慶安2年)に、津の藤堂藩が用水損失、地力減耗を理由にして、裏作麦の作付制限を命じた御触書を発し<sup>27)</sup>、もっと直接的な施肥による地力収奪対策としては、明治初期における石灰施用禁止があげられる。フェスカ<sup>28)</sup>が石灰多施による地力減耗を強く警告したのは周知のことであるが、地主はこのことに非常な関心を示して、1885年(明治18年)の小作慣行調査によると、多数の府県で小作契約のなかに「石灰ヲ禁ズ」の項目が入っていた<sup>4)</sup>。

では、今日における地力減耗の主要な契機は何か。私はそれを窒素肥料の多施と堆肥施用の激減にあると考えている。

第4表は、1930—1957年の28年間青森県農試の指定試験における厩肥の効果試験の成績<sup>28)</sup>から、私がいくつかの仮定をおいて試算推定してみた土壌—水稻系における炭素および窒素の年平均収支である。

これからわかるのは、第1に、厩肥施用がないか、あるいは少量の場合には、窒素質化学肥料の施肥によって、土壌腐植の分解、無機化が促進されるということ、第2に、無機態窒素10a当り5.6kg(1.5貫)の施用水準でも、土壌腐植の分解は、0.5tレベルの厩肥施用では食いとめられず、1tレベルでは、炭素面では土壌有機物の富化がみとめられるが、窒素面ではなおわずかながら分解がつづくということである。ただし、厩肥1~2tのレベルでは、化学肥料の施用はかえって腐植の分解を抑え、富化を促進しているのがみとめられる。第3に、施用した窒素のうち作物に利用されずに作土外に失われる量が、どの場合にもかなり多いということである。

したがって、堆厩肥を施用しないときには、化学肥料が土壌腐植の分解を促進して、地力を減耗させることは明白である。

不思議なことであるが、これまでは各種肥料の連用試験をこのような形で、土壌、作物系における物質収支の面から考察した例はきわめて乏しかった。通常、施肥試験は、肥料の有効性と収量向上への寄与のみで比較されてきた。いまの例で、こうした単純な比較をこころみると、硫酸と厩肥の窒素の利用率では、前者が38%、後

が30%となり、また、生産能率では前者が21.6kg、後者が6.6kgになる。そこで、無窒素、窒素1.5貫区とも、厩肥施用により収量が増加しているから、厩肥の効果はあったとしながらも、窒素利用率、生産能率とも、厩肥は硫酸に比してかなり劣る肥料であると結論されたであろう(これはたとえ話であって、青森農試の報告は非常に総合的に考察されており、こんな単純な結論をひき出してはいないのはもちろんである)。

以上のように、化学肥料による地力収奪が事実であるならば、最近のように、堆厩肥の施用が激減し、そして珪カル施用が一般化して土壌のpHが上昇傾向にあるときには、土壌腐植の分解、地力減耗が現実起こっているはずである。

全国的な広汎なデータは手もとにないが、河野通佳氏<sup>29)</sup>が新潟県でおこなった調査は、私の危惧を裏書きしているように思われる。すなわち、施肥改善事業調査のおこなわれた1955年ごろ、新潟県の水田作土の全炭素含量は0.98~8.40%、平均3.48%、全窒素含量は0.11~0.62%、平均0.31%であったのが、1968年の調査では、全炭素が0.96~4.03%、平均3.38%、全窒素が0.15~0.40%、平均0.25%にそれぞれ減少していたという。著者は、2回の調査の母集団が同一でないことを指摘しつつ、土壌有機物の減少傾向に注目している。つまり、わずか15年たらずのうちに、土壌炭素の約1/3、土壌窒素の約1/6が消失したことを示している。この期間には、土地改良、排水などもおこなわれたであろうから、減耗のす

第4表 水田における窒素および炭素の収支(kg/10a・年)

	厩肥施用量	平均収量	硫酸からの供給	厩肥からの供給	灌漑水からの供給	腐植の分解・富化*	水稻による吸収	系からの損失	
窒素	無窒素区	0 kg	286.8kg	0 kg	0 kg	1.01kg	-3.35kg	4.36kg	0 kg
		563 (150貫)	321.6	0	2.89	1.03	-1.27	5.19	0
		1,130 (300貫)	324.9	0	5.78	1.03	-1.40	6.11	2.10
		1,880 (500貫)	394.2	0	9.64	1.03	0.78	6.84	3.04
収支	窒素1.5貫区	0	408.3	5.63	0	1.03	-4.13	6.47	4.32
		563 (150貫)	432.4	5.63	2.89	1.03	-2.47	7.02	5.00
		1,130 (300貫)	454.1	5.63	5.78	1.03	-0.67	8.12	4.99
		1,880 (500貫)	462.0	5.63	9.64	1.03	1.66	8.75	5.89
炭素	無窒素区	0	286.8	—	0	—	-18.3	—	18.3
		563 (150貫)	321.6	—	41.0	—	11.4	—	29.6
		1,130 (300貫)	324.9	—	81.9	—	5.7	—	76.2
		1,880 (500貫)	394.2	—	136.5	—	46.7	—	89.8
収支	窒素1.5貫区	0	408.3	—	0	—	-28.6	—	28.6
		563 (150貫)	432.4	—	41.0	—	-8.5	—	49.5
		1,130 (300貫)	454.1	—	81.9	—	8.4	—	73.5
		1,880 (500貫)	462.0	—	136.5	—	32.9	—	103.7

注) 文献(28)により吉田が計算した。\*は便宜上腐植の分解による発生量をマイナス、腐植への富化をプラスとした。

べてを化学肥料の多施に求めるのは行きすぎであろう。しかし、私の考えでは、化学肥料多施による地力減耗は、もはや無視できない事態であり、その傾向は今後ますます強まるように思うのである。

ついでに、新潟県における土壤有機物の分解の絶対量を年平均で計算すると、作土の深さ10cmとして10a当り炭素8kg、窒素3.5kg、作土15cmとして炭素11.8kg、窒素5.3kgていどが毎年失われていることになり、このままで50年、100年さきを考えると、「地力」はおそらく消耗されつくされるのではないだろうか。

近年における米の収量増加の要因として、「肥料受容力」向上による窒素適量水準の上昇、そして後期追肥を重点とした徹底的な分施による生育調節が考えられることはすでにのべた。こうした「高度生長」のかげで、作物に連続して水と養分を供給する土壤の能力である地力が、徐々にしかし確実に減耗しつつあるのではないか、これが私の見解である。

いっぽう、地力というのは作物栽培に無用であり、極端にいえば水耕栽培が理想である、との有力な意見が存在する。私はこの意見には同意できないのであるが、この点については、結論のところでもふたたびふれたいと思う。

#### 4. 日本の耕地の乾物生産力

ここでは、施肥との関連をすこし離れて、耕地の乾物生産力のことを考えてみよう。

農業を含めた植物生産は、太陽エネルギーを利用した有機物生産過程と考えるとよいが、奥野、内島氏ら<sup>30)</sup>は、この観点から水稻の太陽エネルギー利用効率の推移を計算している(第2表参照)。それによると、現在のレベルは有効太陽エネルギーにたいし0.7%ていどであるが、これを1.5%にすることは十分可能であるという。また、同氏らは現在の0.7%もたやすく達成されたのではなく、1950年代後半からの急上昇が目立つことを指摘

し、それを収量の離陸とよんでいる。第2節でのべたことは、実はこの現象を施肥の観点から考察したのであった。

この太陽エネルギー利用効率は、作物の生育期間にふりそそぐ太陽エネルギーの何パーセントが現実に有機物に転化したかを示す指標で、技術水準の評価には非常に有効な手段である。しかし、その反面、強度因子としての制限は止むをえないところであろう。

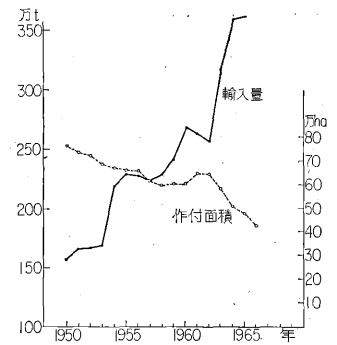
そこで、生産力のもうひとつの面である容量因子を考えてみたい。それは、耕地の年間をつうじての乾物生産力である。第5表は、Rodin 氏<sup>31)</sup>が世界の主要な自然植物帯の乾物生産をとりまとめた表に、私の試算した日本の水田の乾物生産を加えたものである。水稻の収量レベルとしては、10a当り600kgを想定し、奥野・内島らによる太陽エネルギー利用効率では約1%レベルに相当するであろう。

結論を先にいえば、この表からは、水稻単作であるかぎり、日本の水田の年間乾物生産は、決して高くはないということである。

もっともわかりやすい純一次生産の項で比較すれば、

日本の水田は植物生態系のうちで亜熱帯落葉樹林よりも低く、イギリスの松人工林、ヨーロッパのブナ樹林、ソ連の草原ステップなみである。

このような大いなる矛盾は、いうまでもなく、効率の高い水稻作が約4カ月の稲作期間に集中しておこなわれ、残りの8カ月間は太陽エネルギーが作用に利用されないままにふり注いでいる、ということにもとづく



第1図 小麦の作付面積と輸入量の年次変化

第5表 おもな植物生態系における生物生産力の指数

	ソ連		イギリス		ソ連		中央ヨーロッパ	シリア 亜熱帯砂漠			ガーナ		日本
	灌木 ソンドラ	松人工林	中央タイガ モミ樹林	ブナ樹林	カ 樹	シ 林	草原ス テップ	1年生植物 と半灌木		亜熱帯 落葉樹林	サ バ ナ	熱 帯 林	水田
乾物 (t/ha)	28.0	153.4	260	370	400	25.0	6.0	410	66.6	>500	15.0		
緑色部	3.2	10.4	16.0	5.0	4.0	8.0	0.2	12.0	8.3	40	2.0		
永年性地上部	1.7	108.9	185	270	300	0	2.3	316	54.4	370	0		
根	23.1	34.1	60.0	95.0	96.0	17.0	3.5	82.0	3.9	90	1.3		
純一次生産 (t/ha)	(2.5)	14.2	7.0	13.0	9.0	13.7	2.5	24.5	(12.0)	32.5	15.0		
乾物増加 (t/ha)	(0.1)	8.8	2.0	4.0	2.5	—	0.1	3.5	(0.5)	7.5	—		

注) 文献(31)の表より抜き書きしたもの。日本の水田の値は吉田の試算。

ものである。こうした事態を招いた第1の原因は、外麦の圧力による裏作麦の壊滅にある。第1図には、小麦栽培面積の年々の減少と小麦輸入量との関係を示したが、その間の事情は一見して明白であろう。

わが国の耕地生産力を、国民にたいする食料供給力から考えることもできる。こうした観点から「食料需給表」をもとにして試算してわが国の農業および水産業のカロリーおよびタンパク質供給能力をみると、日本人1人あたりの摂取カロリーは年々増加し、かつ、でん粉食率は年々低下しているのがはっきりあらわれている。換言すれば、国民の食生活の内容が先進諸国に近づいているのである。

ところが、そのうち国内で供給できるのは、カロリーベースで約60%、1,560Cal、タンパク質ベースで約71%、57gにすぎない。厚生省で出した「日本人の栄養所要量」<sup>8)</sup>によると、基礎代謝基準量は、青壮年男子で、1,500~1,600Cal、女子で1,400~1,450Calで、また15~19歳の青年の体重維持のために必要なタンパク質所要量は男子で56~58g、女子で約50gであるから、国内生産量はカロリー、タンパク質量ともこの水準にどうやら見合う程度であることが知られる。つまり、万一なんらかの事情で輸入途絶ということになれば、青少年の生長はとうてい保証できず、国民全体としても栄養失調を十分におこしうる水準でしか、現在は国内生産がおこなわれていないのである。

余剰米500万tをとってみても、年間になおせば、国民1人あたり493Calで、これを上積みしても、軽い労作に必要な2,200Calにはなお及ばない。

私には、こうした現状が国民の健康維持のために安全であるとは思えない。農業の側からいえば、カロリー自給率60%、タンパク質自給率70%という事態に大きくひびいているのは、小麦自給率20%、大豆自給率7%であって、かりに国民1人あたりの国内自給カロリー2,000Calを保証するためには、小麦、大豆の自給率をそれぞれ60%に高めれば十分に達成できるのである。さらに具体的にいうならば、現在の収量水準で小麦、大豆をそれぞれ120万ha作付すればよいのである。

## 5. おわりに

前節で得られた結論は、第1に、わが国の土地生産力はある作物については確かに誇るにたる高さにあるが、年間をつうじての生産力は決して高いとはいえないということ、第2に、国民にたいする栄養供給力からみて、日本の耕地生産力は60~70%の能力しかない、ということである。

自国に責任をもつ農業という観点から私は作物の生産を高めると同時に、土壌—作物—大気系という作物生産の生態系の生産力のたえざる向上をはかることが農学者、とくに土壌肥料研究者の今後とも変わらない任務であると主張したい。

(農業技術研究所作物栄養科主任研究官)

## 引用文献

- 1) 安藤広太郎:「日本古代稲作史研究」農林協会(1959)
- 2) 盛永俊太郎:「日本の稲」養賢堂(1957)
- 3) 岸 英次:「関谷家稲刈覚帖の研究」総研研究叢書, No.1 (1947)
- 4) 戸谷敏之:「明治前期に於ける肥料技術の発達」, 常民文化研究所(1943)
- 5) 東京府勸業課「東京府下農事要覧」(1879=明治12) 都政史料館復刻(1964)
- 6) フェスカ:「日本地産論・特編上」p.90 (1893)
- 7) フェスカ:「日本地産論・通編」p.428 (1890), フェスカ:「日本地産論・特編上」p.76 (1893), ケルネル・古在由重・森要太郎・長岡宗好:「農学会報」, No.13, 2 (1891)
- 8) 古島敏雄:「近世日本農業の構造」p.508~515, 日本評論社(1943)
- 9) 「才蔵記」:紀伊国伊都郡学文路村の人, 才蔵の著。一名地方の聞書。「近世地方経済史料」Vol.2 所収。
- 10) 「耕家春秋」:1707(宝永4年) 加賀国石川郡の人, 土屋又三郎の著。「日本経済叢書」Vol.14所収
- 11) 東浦庄治:「日本農業概論」P.48; 岩波全書(1933)
- 12) 大蔵永常:「農稼肥培論」(1812=文化9年), 「有隣堂勸農叢書本(1888)
- 13) 佐藤信淵:「培養秘録」(1840=天保11年), 1897年(明治30年) 林書房刊行本, p.70~85.
- 14) 佐藤元庵述, 佐藤信淵筆記「十字号養培例」, 林書房刊行本(1897)
- 15) オー・ケルネル・古在由直・森要太郎・長岡宗好:「農学会報」, No.8(1890)
- 16) 「百姓伝記」(1690頃=元禄年間), 「農稼業事前篇」(1793=寛政5年) などが、水稲の追肥についてのべている数少ない例で、「農業全書」「草木六部耕種法」「耕稼春秋」「会津農書」などには記載が全くない。
- 17) 五十嵐憲蔵:「農技研報告」H26, 81 (1961)
- 18) 吉村清尚:「新編肥料全書」弘道館(1913)
- 19) 森要太郎:「肥料学提要」養賢堂(1927)
- 20) 川島禄郎:「肥料科学」p.176西ヶ原刊行会(1929)
- 21) 木村次郎・千葉春雄:「土肥誌」, 17, 479 (1943)
- 22) 本谷耕一:「農業技術」, 16, 155 (1961)
- 23) 長野県農試農芸化学部:「昭和40年度成績」(1965)
- 24) 山下鏡一ら:「青森県農試総合業績」, No.1, 84(1963)
- 25) 村山 登:「農業技術」, 26, 71; 21, 121; 21, 151(1969)
- 26) 農業技術, 19, No.1 (1964) では、江川友治, 山下鏡一, 鈴木達彦, 渡辺巖, 熊田恭一, 鈴木直治, 木内知美, 木下彰の諸氏がそれぞれの立場から、堆肥、土壌有機物の効用と役割について論じている、など。
- 27) 古島敏雄:「日本農業史」p.227, 岩波全書(1956)
- 28) 青森県農業試験場:「水稲に対する有機物施用の効果に関する試験成績」(1960)
- 29) 河野通佳:「新潟アグロノミー」, No.5 (1969)
- 30) 北川敏男・奥野忠一・内島善兵衛・松中昭一・武吉悦子:「農学分野における研究水準の測定等に関する調査報告書」日本科学技術連盟(1969)
- 31) Rodin, L.E. and N.I. Bazilievich: "Production and Mineral Cycling in Terrestrial Vegetation", Oliver & Boyd, p.244~5 (1967)
- 32) 産業計画会議:「15年後(1980年)の日本農業」, 大成出版(1966)
- 33) 厚生省編:「日本人の栄養所要量」, 大蔵省印刷局(1969)