大麦の強稈性に関する研究

第 11 報 ^{14}C トレーサー法による強稈性の生理的研究* (1)

北 條 良 夫・小 林 宏 信・小 田 桂 三 郎

(農林省農業技術研究所)

緒 言

著者らは既報^{7,8)}の大麦の強稈性の研究において、強稈性の品種あるいは強稈であるような条件下で生育した材料では、稈への乾物の分配率が大であることを認め、稈への物質の蓄積量が多いことを指摘した。また種実収量の面から考えると、作物体内の物質は稈および種実の双方に分配されることが望ましく、その量的関係は稈の強弱を律するものと考えられる。このようなことから、大麦の強稈性を作物体の生理的機能の面から解明するため、強稈性品種 6 条大麦はがねむぎおよび弱稈性品種関取埼 1 号を供試して、 $^{14}\text{CO}_2$ ガスをトレーサーとして同化を行なわせ、作物体内にとりこまれた ^{14}C の動きを追跡し、両材料の生理機能の差異を調べた。本報告は特に作物体内での同化物質の体内移行および転流過程について検討したものである。

実験材料および方法

(1) 材 料： 6 条大麦関取埼 1 号およびはがねむぎを下記の栽培法により育成し、登熟初期(4 月 23 日)の作物体を同化実験に供試した。同化当日の各供試材料の生育はほぼ揃っており、稈長・穂数についても著しい相異は認められなかった。また出穂状態により各けつ子をそれぞれ出穂完了したもの、出穂中のもの、および穂孕中のものにとり識別し、材料採取の際の便宜をはかった。

(2) 供試方法： 両材料とも 1963 年 11 月 7 日に播種、1/2 000 a ポットに 2 株仕立て土耕栽培により育成した。1 鉢当りの施肥量は硫酸 5 g、化成肥料(6 : 9 : 6) 10 g、苦土石灰 5 g である。

(3) $^{14}\text{CO}_2$ 同化方法： 上記両材料ともそれぞれ 5 鉢(合計 10 鉢)をビニール製の気密チャンバー(140 × 135 × 55 cm)内に搬入し、 $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3$ (1mCi) を ^{14}C 源とし、これに 0.1 N HCl 液を滴下して $^{14}\text{CO}_2$ ガスを発生させ、屋外自然光下 4 時間同化吸収を行なわせた。同化時の照度は $2 \sim 5 \times 10^4 \text{ lux}$ 、また気温は $26 \sim 30^\circ\text{C}$ であった。

(4) 材料の採取： 材料は同化後 24 時間目、3 日目、7 日目、および 21 日目に株ごとにそれぞれ採取した。採取後直ちに 95°C で 30 分間加熱し、以後 60°C にて通風乾燥し、放射能測定およびオートラジオグラフィー用に供した。

(5) 放射能の測定： 各株について最長稈をも含

めて 2 本の稈について測定を行なうこととし、芒、穀皮、種実(種皮+胚+胚乳)、葉(1, 2, ..., n)、葉鞘(1, 2, ..., n)、稈(1, 2, ..., n)において乾物重を測定し、その後各材料は微粉末とし、その一定量を秤取り放射能の測定に供した。測定は GM カウンターにより同一条件で行なつた。

(6) オートラジオグラフィー： 試料の作成、露出時間の決定および現像定着は既報¹²⁾による。

実験結果

(1) 両材料の同化能と代謝活性について： まず両材料の $^{14}\text{CO}_2$ 同化能と代謝活性をしるため、けつ子当りの ^{14}C 同化量とその経時的消長を比較したところ、第 1 図に示す結果がえられた。この図において関取埼 1 号とはがねむぎの両作物体にとりこまれた全 ^{14}C 放射能を比較してみると、いずれの場合も後者が著しく高く、その前者に対する比は同化 24 時間後で約 1.7 倍、21 日後で約 1.8 倍の値を示し、両材料間の ^{14}C 同化量には著しい相異があることを認めた。この事実は、はがねむぎの $^{14}\text{CO}_2$ 同化能が関取埼 1 号に比し大であることを示している。次に両材料の ^{14}C の体内の動きを経時的に追跡してみると、関取埼 1 号では同化処理後から 3 日間にその放射能は急激に減少し、それ以後定常状態に達するが、一方はがねむぎではこのような傾向は認められず、同化後から徐々に緩慢な減少傾向を辿ることが判明した。これら ^{14}C の経時的消長から、はがねむぎでは定常状態における呼吸による ^{14}C の消費(系外放出)と作物体組織の代謝活性が、関取埼 1 号に比較して著しく大であることが示唆される。

Fig. 1. Comparison of the total ^{14}C -radioactivities between Haganemugi and Sekitorisai-No. 1.

* 昭和 40 年 5 月 15 日受理

Fig. 2. Disappearance of the assimilated ^{14}C in the various organs.

Note:

Sign	Variety	Organ
—●—	S-Ea; Sekitorisai-No. 1 ear.	
—■—	S-L; " leaf.	
—●—	S-Sh; " leaf sheath.	
—▲—	S-S; " culm.	
—○—	H-Ea; Haganemugi ear.	
—□—	H-L; " leaf.	
—○—	H-Sh; " leaf sheath.	
—△—	H-S; " culm.

Fig. 3. Comparison of the specific radioactivities of various organs between Sekitorisai-No. 1. and Haganemugi.

Note: E; grains (embryo+endosperm+epidermis)
L; leaf. sh; leaf sheath. S; culm.

次に各器官別に ^{14}C 放射能の強さの変化をみると (第2図参照), いずれの器官についてもはがねむぎは関取埼1号より高い放射能を示している. なお穂を除いて各器官別にみると, はがねむぎでは葉, 稈, 葉鞘の順に高く認められ, 関取埼2号では葉, 葉鞘, 稈の順に高く認められる. したがって, はがねむぎでは個体レベルおよび器官レベルのいずれにおいても関取埼1号より高い放射能を示し, なかでも稈における放射能は, はがねむぎで著しく高いことがわかる.

葉および葉鞘について放射能の経時的变化をみると, 両器官とも同化後から3日間は, はがねむぎは関取埼1号に比し減少量が少ないが, 3日以後すなわち定常状態に達した後は, 逆に はがねむぎは関取埼1号に比し減少量が大となる. したがって, 茎葉部からの ^{14}C 同化産物の転流過程は両材料で著しく異なっているものと推定される.

このような関係を比放射能の強さからみると (第3図参照), 各器官ともはがねむぎが高い. はがねむぎでの全放射能の高いことは, 単に乾物重の大きいことによっているのではないことがわかる. また稈における比放射能は, いずれの時期においてもはがねむぎで高いことが認められる. このことは, 最初の ^{14}C とりこみとその後の蓄積が著しいことによるものと考えられる.

一方, 種実での比放射能についてみると, その絶対値は両材料間に差があるが経時的増減傾向にはあまり大きい相異は認められない. またはがねむぎでは茎葉部の ^{14}C のとりこみ量が多いにもかかわらず ^{14}C 同化産物の移行率はそれほど増していないことがうかがわれる.

次に関取埼1号では同化後24時間目から3日目にかけて茎葉部の放射能が激減するに反し, はがねむぎではその程度は著しくなく全期間にわたり変化している. したがって, 両材料の作物体内での物質変化と代謝過程に相異のあることが推定される. ころみに定常状態になってから (3日目以後) の比放射能の値から組織の turn over rate をみると (第3図, 葉の放射能参照), 関取埼1号では30~32日目に半減値がみられるに反し, はがねむぎでは8日目附近に半減値が認められ, 後者は前者の約4倍の turn over rate をもっていることが推定される.

ここで葉, 葉鞘および稈についてそれぞれ各位置別に比放射能の強さをみると (第4~第6図参

Fig. 4. Difference in specific radioactivities of leaves between Sekitorisai-No. 1 and Haganemugi.

Fig. 5. Difference in specific radioactivities of leaf sheaths between Sekitorisai-No. 1. and Haganemugi.

Fig. 6. Difference in specific radioactivities of culms between Sekitorisai-No. 1 and Haganemugi.

Fig. 7. Translocation of the assimilated ^{14}C from leaves and culms to grain, shown by ^{14}C ratio between grain (embryo, endosperm and epidermis) and top (leaves, culms. and other plant parts).

Fig. 8. Accumulation of the assimilated ^{14}C in ear.

Note:

Sign	Variety	Organ and Tissue
—○—	S·E; Sekitorisai-No. 1	grain.
—■—	S·H; "	husk.
—▲—	S·A; "	awn.
—○—	H·E; Haganemugi	grain.
—□—	H·H; "	husk.
—△—	H·A; "	awn.

照), 各器官ともほぼ上位 (穂首に近い位置) ほどその値は高く, 両材料間の差異も大であることが認められる。

(2) 種実への ^{14}C の転流について: 結果は第7～第9図に示す。種実以外の器官, 組織から種実への ^{14}C の転流過程をみると (第7図参照), 関取埼1号では3日目以後はがねむぎのほぼ1.5倍を示し, 種実

Fig. 9. Changes in the specific radioactivities of ears of Sekitorisai-No. 1 and Haganemugi.

Note: Abbreviation is the same as described in Fig. 8.

への転流の著しいことがうかがわれる。したがって, 関取埼1号では生育量は小さいが種実の発達に伴う ^{14}C の茎葉部からの転流は同化後短時に著しく速く, その転流量も多く, 以後減少することがわかる。一方はがねむぎにおいては生育量は大であるけれども種実への ^{14}C の転流量は同化直後著しく少ない。しかしその後の転流速度は前者に比較してやや速いため, 種実に蓄積される全放射能の絶対値は同化後5～6日ころ前者を凌がして著しく増大するものといえる (第8図参照)。

なお穂を種実 (胚+胚乳+種皮), 芒および穀皮にわけ全放射能および比放射能をみると (第8図および第9図参照), 芒および穀皮における ^{14}C 放射能はいずれもはがねむぎが高い。それらの経時的変動は関取埼1号と異なるが最終的には, ほぼ同程度まで減少し, 種実への転流が活発に行なわれていることが推定される。

(3) ^{14}C の転流過程の特長について: 結果は第10図に示す。同化によつてとりこまれた ^{14}C の作物体内での転流過程を ^{14}C の分布の面からみると, 全作物体の比放射能を比率1とした場合, 関取埼1号では体内にとりこまれた ^{14}C の大部分は種実に転流偏在して比率約4.3を示し, 3日目以後茎葉部などの器官・組織ではほぼ1以下であることが認められる。一方はがねむぎでは種実の比放射能の比率は最高約3.5を示すにすぎず, いずれの時期においてもこれらの比は関取埼1号より低いことが認められる。またこのことと対照的に茎葉部の器官・組織の比率は関取埼1号より高く, いずれの場合もほぼ1.5倍以上であることが認められる。

したがって, 関取埼1号とはがねむぎにより作物体内にとりこまれた ^{14}C は, 前者では体組織構成よりもむしろ貯蔵物質生産にあずかり, 後者ではその双方にあずかるものと推定され, そのため茎葉部から穂への

Fig. 10. Ratios of the specific radioactivities of individual organs to those of the entire plants.

Note: E; grain, A; awn, H; husk, L; leaf
Sh; leaf sheath, S; culm.

^{14}C の転流過程に著しい相異が生じたものと考えられる。

(4) オートラジオグラフによる所見： 結果は写真 1~4 に示す。写真の黒化度からみると、はがねむぎでは関取埼 1 号より放射能が高く認められる。またいずれの材料でも同化短時日後および活動中心部位で放射能が高くみられる。

考 察

作物の葉から穂への光合成産物の転流機構に関する研究のうち、 ^{14}C 標識光合成産物の転流については次のような研究があげられる。

小麦…KRAVCOVA, B. E. (1957)¹³⁾, GRODZINSKII, D. M. (1959)⁴⁾, ASADA, K., KONISHI, S., KAWASHIMA, Y., and KASAI, Z. (1960)¹⁾, STOY, V. (1963)¹⁶⁾.

大麦…TERENT'EV, V. M., STASENKO, N. N., and PETROVICH, Z. I. (1960)¹⁷⁾.

稲…FUJIWARA, A., and SUZUKI, M. (1957)⁸⁾, ASADA, K., KONISHI, S., KAWASHIMA, Y., and KASAI, Z. (1960)¹⁾, 村山, 塚原, 大島 (1961)¹⁴⁾, 村山, 大島, 塚原 (1961)¹⁵⁾.

上述した研究内容をまとめると次のようなことがいえる。すなわち、(1) 上位 1~2 枚の葉が穂への ^{14}C 同化産物の転流に非常に寄与している。

(2) 同化された ^{14}C のうちの一部分が種実へ転流し、残りは作物体の他の器官・組織の構成に関係するか、あるいは呼吸によつて失われる。上述した関係は

作物の生育時期および内部・外部要因のうち光、栄養条件などに影響されるところが大きい。

(3) ^{14}C 同化産物の主な転流形態は蔗糖である。

著者らの結果についてみると、はがねむぎでは作物体の全放射能が高いばかりでなく、各器官での比放射能もきわめて高い。したがって、はがねむぎにおける ^{14}C の全とりこみ量が多いことは、葉、葉鞘、および稈における $^{14}\text{CO}_2$ とりこみ量の大きいことによるものと考えられる。

各着生位置別に葉および葉鞘での比放射能、各節間位置別の比放射能をみると、いずれの位置でもはがねむぎで高く認められ、特に上位における差は著しい。このようなことから、はがねむぎの大きいとりこみ量は上位における著しいとりこみによつてもたらされているものと考えられる。

次に同化 3 日目以後における全放射能あるいは比放射能をみると、関取埼

1 号ではその減少が著しいが、はがねむぎでは 3 日目以後徐々に低下し、減少は急激におきていない。STOY, V. (1963)¹⁶⁾ は、小麦における葉から穂への ^{14}C 同化産物の転流の研究から ^{14}C 同化産物は穂へ急速に集積され、そのうちの多くの量は不溶性化合物として認められ、また開花期にあまり作物体で生長はおきていないが、茎への同化産物の著しい転流がみられたと述べている。上述したことから著者らの結果についてみると、関取埼 1 号では $^{14}\text{CO}_2$ 同化後、3 日目までに穂への転流は著しく行なわれ、それ以後あまり著しい転流は行なわれないものと思われる。一方はがねむぎでは 3 日目以後も転流は徐々に行なわれるものと考えられる。最終的にみると、はがねむぎでは各器官の全放射能あるいは比放射能はきわめて高い。したがって同化産物が組織の構成にあずかる程度は非常に高いものといえる。

HUMPHRIES, E. C. (1963)¹⁰⁾, HUMPHRIES, E. C., and THORNE, G. N. (1964)¹¹⁾ は、光合成産物である炭水化物が生成源から転流する程度は適当な sink の存在によるところが大きいと述べており、sink としての根の生長率の大小は葉からの同化物質の転流を調節し、根の生長率を増すような処理は転流程度を増すとともに純同化率も増すと述べている (そら豆での実験)。このような傾向はその他 HALEVY, A. H., MONSELISE, S. P., and PLAUT, Z. (1964)⁶⁾, THORNE, G. N., and EVANS, A. F. (1964)¹⁹⁾ によつても認められている。

上述した研究では根が sink として考えられている

(その豆, 甜菜など供試). 麦類のごとく穂を形成する作物では同化産物の転流後の sink としてまず穂が考えられる. 著者らの結果についてみると, はがねむぎは粒形が関取埼 1 号に比較し大きく選粒歩合も高く, 粒数も多い, また稈径は全節間にわたり大きく認められる. したがって, sink の大きさは, はがねむぎできわめて大きいことが推定される. 従来の研究において作物体の sink は作物体当り 1 つとして実験結果の考察がすすめられている. しかし, 作物の生長に伴って組織の生成がすすめられるためには同化産物は必要であり, かつその組織の大きさが比較的大きい場合, 必要とする同化産物の量は多くなり相対的に複数の sink を形成するにいたると考えられる.

このようなことから, はがねむぎには出穂後, 穂および稈の 2 つの sink があり, その双方にとつて同化産物を多く必要とし, それらはそれぞれ貯蔵物質あるいは組織構成物質になるものと考えられる. 一方関取埼 1 号では穂が相対的に大きな sink を形成しているものと考えられ, 稈の sink としての機能はきわめて弱いものと思われる. sink の大きさが増すに伴い, あるいは大きさがすぐれていると光合成作用がさかになることは上述した諸研究で認められている. したがって, はがねむぎでの CO_2 同化後の高い放射能はこのような大きい sink によるところが大きいものと推定される.

次に穂の種実の部分での ^{14}C の放射能は他器官・組織からの転流によるとともに穂自体の光合成作用によるところも大きいことが考えられる. FREY-WYSSLING, A., and BUTTROSE, M. S. (1959),²⁾ THORNE, G. N. (1963),¹⁸⁾ によると, 穂における光合成作用が種実形成にあずかる程度は, 葉, 茎, 葉鞘と同じかやや少ない位であると述べている. THORNE, G. N. (1963)¹⁸⁾ は, 穂の光合成作用によつて種実の炭水化物の約 40% がみたまされているとしている. また GRUNDBACHER, F. J. (1963)⁵⁾ は, 芒の生理的作用の 1 つとして, 蒸散および光合成作用をあげ, 芒の光合成作用の種実形成へ寄与するところは大きいと述べ, 全種実重の 10% は芒の光合成作用 (穂全体として 30% の寄与) によつてもたらされると指摘している. 著者らの実験においては穂自体の詳細な $^{14}\text{CO}_2$ 同化の測定は行なっていないが, 芒および穀皮の ^{14}C 放射能をみると初期にはきわめて高くかつ最終的には転流などによつて著しく減少していることがわかる. したがって穂における $^{14}\text{CO}_2$ 同化は芒および穀皮によるところが大きいものと思われる. またはがねむぎにおける種実の発育は, 稈などからの転流によると同時に, 芒, 穀皮などからの転流によるところも相対的には大きいものと考えられ, このようなことははがねむぎにおける穂と稈双方の発育を支えているものと思われる.

はがねむぎの強稈性は第 10 報⁹⁾において断面二次モーメントの大きいことによることを指摘した. この

ような断面二次モーメントは ^{14}C 同化産物の転流過程においてみられた穂への転流が相対的に少なく稈における蓄積が多いこと, すなわち稈形成が活発に行なわれていることによるものと考えられる. このことは別に行なつた組織化学的観察において稈壁の厚みがまさっていることからもうなずかれる. したがって, 強稈であるための 1 つの必要条件として作物体の光合成作用がさかんであるとともに, 同化産物が種実と同時に稈形成にもあずかることが大切なものと考えられる.

摘 要

6 条大麦関取埼 1 号およびはがねむぎを供試して, 登熟初期に $^{14}\text{CO}_2$ を同化させ, ^{14}C 同化産物の動きを成熟期まで追究した. その結果, 両材料の ^{14}C 同化量は, はがねむぎ>関取埼 1 号, 呼吸による ^{14}C 消費量は, はがねむぎ>関取埼 1 号であることが認められた. したがって, 同化能および呼吸は, はがねむぎが関取埼 1 号に比較し著しく大であると考えられる. 作物体内にとりこまれた ^{14}C の分布割合をみると, 関取埼 1 号では葉>葉鞘>稈, はがねむぎでは葉>稈>葉鞘の順であり, 茎稈部での分布に著しい差がみられ, 強稈性品種では同化産物の稈での蓄積量が多いことを認めた. また各器官組織の代謝活性は, はがねむぎ>関取埼 1 号と推定された. なお, 茎葉部から穂への ^{14}C の転流蓄積は同化直後は関取埼 1 号>はがねむぎであるが, 定常状態では関取埼 1 号<はがねむぎの傾向を認めた. 両材料における ^{14}C の茎葉部から穂への転流過程が異なることから, 同化された ^{14}C は, 関取埼 1 号では生体構成より貯蔵物質生産に, 一方はがねむぎではそれら双方に利用されるものと推定され, 品種間に著しく生理的差異のあることが判明した.

本実験の遂行に当つては, 農林省農事試験場畑作部遠山操氏からご援助をいただいた. そのご厚意に感謝する次第である.

引用文献

1. ASADA, K., KONISHI, S., KAWASHIMA, Y., and KASAI, Z. 1960. Translocation of photosynthetic products assimilated by the top leaf to the ear of rice and wheat plants. Mem. Res. Inst. Food Sci., Kyoto Univ. 22: 1—11.
2. FREY-WYSSLING, A., and BUTTROSE, M. S. 1959. Photosynthesis in the ear of barley. Nature 184: 2031—2032.
3. FUJIWARA, A., and SUZUKI, M. 1957. Studies on the carbon metabolism in the higher plants. II. Structural distribution of the carbon-14 absorbed through the leaf in the rice plant. Tohoku Journal of Agricultural Research VIII: 89—97.

4. GRODZINSKII, D.M. 1959. The problem of the transport of nutrient substances in the leaves of winter wheat (in Russian). Nautjn. Tr. Ukr. Inst. Fiziol. Rast. **20** : 53—58. From: Biol. Abstr. **37** : 7112. (1962).
5. GRUNDBACHER, F.J. 1963. The physiological function of the cereal awn. Bot. Rev. **29** : 366—381.
6. HALEVY, A.H., MONSELISE, S.P., and PLAUT, Z. 1964. Effect of gibberellin on translocation and on dry matter and water content in several plant species. Physiol. Plant. **17** : 49—62.
7. 北條良夫・小田桂三郎 1965. 大麦の強稈性に関する研究. 第1報 稈の形態形成過程について. 日作紀 **33** : 255—258.
8. ———— 1965. 大麦の強稈性に関する研究. 第5報 遮光条件が稈の発達に及ぼす影響. 日作紀 **33** : 272—276.
9. ———— 1965. 大麦の強稈性に関する研究. 第10報 稈の曲げ剛性について. 日作紀 **34** : 163—170.
10. HUMPHRIES, E.C. 1963. Dependence of net assimilation rate on root growth of isolated leaves. Ann. Bot. **27** : 175—183.
11. ————, and THORNE, G. N. 1964. The effect of root formation on photosynthesis of detached leaves. Ann. Bot. **28** : 391—400.
12. 小平 潔・佐藤敏郎・小林宏信・岩楯七郎・海野次郎・松岡三良・アルタフ・アリ 1960. 植物体マクロオートラジオグラフィにおける適正露出時間の予測法とその植物栄養実験への応用. 日本アイソトープ会議論文集. **3** : 874—875.
13. KRAVCOVA, B. E. 1957. The intensitty of translocation of assimilates to spring wheat grain when the crop is grown under different sowing densities (in Russian). Dokl. Akad. Nauk. SSSR. **113** : 1163—1164. From: Field Crop Abstr. **11** : 41. (1958).
14. 村山 登・塚原貞雄・大島正男 1961. 水稻の登熟過程における物質の動態に関する研究. (第6報) ^{14}C による光合成産物の形態と移行の追跡. 土肥誌 **32** : 256—260.
15. 村山 登・大島正男・塚原貞雄 1961. 水稻の登熟過程における物質の動態に関する研究. (第5報) ^{14}C による 茎部蓄積炭水化物の標識とその移行ならびに分布. 土肥誌 **32** : 261—265.
16. STROY, V. 1963. The translocation of ^{14}C -labelled photosynthetic products from the leaf to the ear in wheat. Physiol. Plant. **16** : 851—866.
17. TERENT'EV, V. M., STASENKO, N. N., and PETROVICH, Z.I. 1960. Duration of assimilation of $^{14}\text{CO}_2$ and utilization of assimilates by aboveground organs of barley in ontogenesis (in Russian). Byul. Inst. Biol., Akad. Nauk. Belorussk. SSR. **6** : 135—141. From: Chem. Abstr. **57** : 12906. (1962).
18. THORNE, G.N. 1963. Varietal differences in photosyntheis of ears and leaves of barley. Ann. Bot. **27** : 155—174.
19. ———— and EVANS, A.F. 1964. Influences of tops and roots on net assimilation rate of sugarbeet and spinach-beet and grafts between them. Ann. Bot. **28** : 499—508.

Studies on the Stiffness of Culms in Barley Plants

(*Hordeum sativum*, JESSEN)

11. Physiological studies on the stiffness of culms by ^{14}C tracer method (1).

Yoshio Hozyo Hironobu KOBAYASHI,* and Keisabro ODA

(National Institute of Agricultural Sciences, Kitamoto, saitama)

*(National Institute of Agricultural Sciences, Nishigahara, Kitaku, Tokyo)

Summary

A brittle culm variety, Sekitorisai-No. 1, and a stiff culm variety, Haganemugi (*Hordeum sativum*, JESSEN) were used. After ^{14}CO application to plants in early heading stages, ^{14}C -translocation was studied till maturing stage.

Total ^{14}C assimilated products of both varieties were regarded as Haganemugi>>Sekitorisai-No. 1,

and total ^{14}C consumption by respiration as Haganemugi»Sekitorisai-No. 1. So it is considered that photosynthetic activity and respiration ability are larger in Haganemugi than in Sekitorisai-No. 1.

Distribution of ^{14}C among the entire plant was also determined. The distribution ratio of ^{14}C was regarded in Sekitorisai-No. 1 as follows; leaves»leaf sheaths>culms. The ratio in Haganemugi was regarded as leaves»culms>leaf sheaths, and besides a great difference of distribution state was regarded in culms of both varieties. On the total ^{14}C of culms, the stiff culm variety was larger than the brittle culm variety.

The metabolic activity of each organ tissue was estimated as Haganemugi>Sekitorisai-No.1.

On the assimilation of ^{14}C and translocation of ^{14}C , the differences were regarded in the both varieties. Namely, assimilated ^{14}C contributed to the storage substances production in Sekitorisai-No. 1, and on the other hand, assimilated ^{14}C was used for both of storage substance production and organ tissue constitution.

It is considered that such a great difference of physiological characters between both varieties has close contacts with the culm strength of them.

Photo. 1. Autoradiograph: plant harvested 24 hours after exposure of $^{14}\text{CO}_2$ gas. —Sekitorisai—No.1

Photo. 2. Autoradiograph: plant harvested 21 days after exposure of $^{14}\text{CO}_2$ gas. —Sekitorisai—No.1

Photc. 4. Autoradiograph: plant harvested 21 days after exposure of $^{14}\text{C}_2$ gas. —Haganemugi—

Photo. 3. Autoradiograph: plant harvested 24 hours after exposure of $^{14}\text{C}_2$ gas. —Haganemugi—