青果物の controlled atmosphere (CA) 貯蔵

岡 本 辰 夫
(Tatsuo OKAMOTO)

弘前大学農学部園芸化学科

リンゴ果実などの青果物は収穫後も呼吸（代謝）作用をいとなみ、しかも、収穫後は外界からの栄養分の補給はほとんどないので、しだいに体成分の消費、細胞の老化などが進行していると考えられる。そして、この呼吸作用が青果物の各種成分の変化、鮮度（食味）の変動、ひいてはその貯蔵力と密接な関係を有すると思われる。たとえば、1 kg のリンゴ果実が収穫されてから、“ぼけ”で食べられなくなるまでに放出する CO_2 量は 15~20 g 程度と知られており、1 個 200 g ほどの普通の大きさのリンゴ果実は 3~4 g (1.5~2 l) の CO_2 を放出するわけである。このように、一見なんの変化もないように思われるリンゴ果実も絶えず呼吸（代謝）作用をいとなみ、その間にリンゴ酸・糖質などの変化がみられるので、呼吸（代謝）作用はその鮮度（食味）と大きな関係にあることが知られる。

そこで、適当な方法で青果物の呼吸（代謝）作用を少なくすることができれば、鮮度（食味）の変化も防げることになり、このため、現在最もよく行なわれているのは温度を下げること、すなわち冷蔵であり、一般に、品温を室温から 0°C 付近にまで下げると、その呼吸量は 1/10 程度に低下することが知られている。しかし、たとえば冷蔵リンゴでも翌年の春頃まで貯蔵すると、やはり酸味などが減少して、収穫したときに比べてかなり鮮度の落ちることをさけることはできない。そこで、冷蔵に加うるに、青果物の周囲の空気組成を変化させ、たとえば O_2 3%, CO_2 3% 程度にすると、その呼吸量は普通冷蔵に比べて 1/2 程度に抑制され、酸味などの減少が少なく、青果物の鮮度が高く保たれることが多い。これが、controlled atmosphere (CA) 貯蔵である。CA 貯蔵は、貯蔵物の周囲の気体組成（主として O_2 と CO_2 ）の変換によって、貯蔵物（青果物など）の代謝（主として呼吸で表現されてきた）を抑制する貯蔵法であり、通常は冷蔵を併用して代謝抑制の効果を一層高めていることが多い（CA 冷蔵）。さらに、関係湿度を変化させる

ことも同時に行ない、青果物などの水分の蒸散による鮮度の低下や、品質の劣化を防ぐことが行なわれることもある。

CA 貯蔵法は、今まで主としてリンゴ果実を対象として実施されてきた。その研究は 1922 年 Kidd⁽¹⁾ により始められ、諸外国では、しだいにその規模を拡大し、たとえば米国では、1965 年には約 1,300 万箱 (bushel) を収容したといわれる。1965 年の米国のリンゴ果実総生産量は約 1 億 3 千万箱で、そのうちの約 60% が生食用、約 40% が加工用なので、生食用リンゴの約 17% が CA 貯蔵されたことになる。わが国では、清水⁽²⁾ が Kidd の考えをとり入れ、各種の果実・野菜類について、主として CO_2 の影響について調べ、貯蔵力の増大するのを見ているが、その後約 30 年間も企業的に用いられなかった。筆者らは 1960 年秋から、主としてリンゴ果実を用いて CA 貯蔵を行ない、かなりの好結果をえた⁽³⁾。その後、民間業者および農協などにより、青森・長野・山形・岩手の各県で、おもにリンゴ果実の CA 貯蔵が行なわれているが、現在でもリンゴ果実総生産量の 1% 以下にすぎず、今後、各種青果物の CA 貯蔵量が増大することが期待されている。そして、青果物の種類、品種、栽培条件などにより、貯蔵温度、 CO_2 および O_2 濃度、関係湿度に対する適合性が異なっているので、それらを個々の場合に応じて標準化する試験研究が各地で行なわれている。

しかし、CA 貯蔵の原理ともいえるべき O_2 および CO_2 濃度の変動が貯蔵中の青果物の生理機構にいかなる影響を与えるかという問題は、まだ明らかでない点が多く、この点についての今後の解明が切望されるが、現在まで明らかにされている有機酸・糖質の代謝について、リンゴ果実の CA 貯蔵を例としてみてゆきたい。

表 1 酸度* の変化 (%)

			分 析 年 月 日						
			収獲年月日	収獲直後	1965・2	4	6	8	9
紅玉	CA貯蔵	未熟	1964・10・7	0.75	0.62	0.62	0.55	0.55	
		適熟	10・16	0.65	0.63	0.63	0.53	0.50	
		過熟	10・27	0.59	0.55	0.52	0.38	0.36	
	普通冷蔵	未熟	10・7	0.75	0.61	0.62	0.43	0.27	
		適熟	10・16	0.65	0.60	0.47	0.29	0.22	
		過熟	10・27	0.59	0.59	0.46	0.25	0.18	
国光	CA貯蔵	未熟	1964・10・30	0.54	0.54	0.47	0.35	0.29	0.21
		適熟	11・9	0.53	0.44	0.44	0.34	0.23	0.18
		過熟	11・19	0.54	0.42	0.39	0.23	0.14	0.11
	普通冷蔵	未熟	10・30	0.54	0.45	0.37	0.28	0.18	0.16
		適熟	11・9	0.53	0.45	0.38	0.23	0.13	0.11
		過熟	11・19	0.54	0.44	0.36	0.23	0.11	0.06

* リンゴ酸として表わした。

青果物、とくに果実類には各種の有機酸が存在するが、その主なものはリンゴ酸、クエン酸、酒石酸などである。青果物の貯蔵中におけるこれらの有機酸の消長については多くの研究があるが、たとえば柑橘類ではクエン酸の減少が知られている⁽⁴⁾。また、ブドウ⁽⁵⁾やリンゴ果実ではリンゴ酸の減少が最も著しい。一方、バナナ、洋ナシのように貯蔵・熟成中に必ずしも減酸しないものもある。このように、青果物の種類により、その含有する有機酸の変動の様相が必ずしも同一でないが、多くの果実

類においては、一般に熟度の進むに伴って有機酸が減少するもので、これは鮮度（食味）の変化にも大きく関係している。リンゴ果実を例にとれば、貯蔵中に遊離のリンゴ酸が全酸と併行して減少してゆくことが知られていて、酸味、ひいては鮮度の低下の重要な因子となっている⁽⁶⁾。さらに、貯蔵温度が低下すれば、遊離酸の減少率は少なくなり、冷蔵の効果が示される⁽⁷⁾。ところで、“国光”“紅玉”における普通冷蔵と CA 冷蔵 (O_2 3%, CO_2 3%) での酸度の減少は表 1 のとおりで、CA 冷蔵が減酸防止に大きな役割を果たしていることがわかる。また、未熟果のほうが貯蔵効果が著しい傾向を示している。

リンゴ果実中のリンゴ酸の変動の機構については、外囲空気中の CO_2 がリンゴ酸に assimilate されることが認められていること⁽⁸⁾などから、リンゴ酸生成の主要な経路として、 CO_2 が pyruvate または phosphoenolpyruvate と反応して oxaloacetate を生じ、この oxaloacetate からリンゴ酸脱水素酵素の働きでリンゴ酸が生成される公算が大きい⁽⁹⁾。また、リンゴ酸はリンゴ酸酵素の働きで酸化的脱炭酸され、pyruvate を経て分解されてゆくことが認められている^(9,10)。CA 冷蔵と普通冷蔵におけるリンゴ酸脱水素酵素、およびリンゴ酸酵素活性の差異は図 1 のとおりで、リンゴ酸生成系と考えられるリンゴ酸脱水素酵素活性は CA 冷蔵果のほうが高い。一方、リンゴ酸分解系と考えられるリンゴ酸酵素活性は普通冷蔵果のほうが高く、すべて CA 冷蔵果のほうがリンゴ酸含有量が高くなるような傾向を示し、実際の両貯蔵果のリンゴ酸含有量の差異とその傾向を同じくしている⁽⁹⁾。以上と同様の傾向がリンゴ酸酵素活性について、リンゴ果実から調製された細胞顆粒においても

図 1 CA 貯蔵におけるリンゴ酸脱水素酵素およびリンゴ酸酵素活性

△—△ 普通冷蔵 } リンゴ酸 〇—〇 普通冷蔵 } リンゴ酸
▲—▲ CA 貯蔵 } 酵素 ●—● CA 貯蔵 } 脱水素酵素

示された (図 2)⁽¹¹⁾。この区分は Janus Green B で青く染まるのでミトコンドリア区分と考えられる。

ところで、リンゴ果実はその品種により酸の含有量が異なるが、そのリンゴ酸酵素活性をしらべてみると、表 2 に示されるように、もともと酸度の低い品種（たとえば“印度”）ではその活性が高く、逆に酸度の高い品種（たとえば“紅玉”）ではその活性は低く、品種間の差異がこの酵素活性にも示されている⁽¹¹⁾。もちろん、CA 冷蔵と普通冷蔵との差異による酵素活性と酸含有量との関係も、前に述べたのと同じことが認められる⁽¹¹⁾。なお、

図 2 細胞顆粒のリンゴ酸酵素活性

CO₂ の assimilation によって生成した oxaloacetate がコハク酸脱水素酵素活性を阻害するという実験結果から^(12,13), これらの物質が CA 冷蔵における有機酸の変動に影響するという考え方もある⁽¹⁴⁾.

青果物に存在する糖の種類はショ糖, ブドウ糖, 果糖などが主要なもので, これらの中には未熟な果実に多いデンプンの分解に伴って生育の後期から収穫・貯蔵中の熟成期間中に増大していくものもあるが, 究極には呼吸基

表 2 CA 冷蔵リンゴと普通冷蔵リンゴにおけるリンゴ酸酵素活性

品種	CA 冷蔵			普通冷蔵		
	unit ml 酵素液	unit mgN	酸度* (%)	unit ml 酵素液	unit mgN	酸度* (%)
印度	57.1	288.3	0.14	65.1	372.0	0.12
ふじ	40.5	340.3	0.20	51.1	433.0	0.13
国光	28.2	—	0.36	35.2	—	0.30
紅玉	2.5	13.2	0.48	10.2	50.0	0.32

* リンゴ酸として表わした。

表 3 糖 の 変 化 (%)

	収 穫 時		貯 蔵 終 了 時			
	全糖	還元糖	CA 冷蔵		普通冷蔵	
			全糖	還元糖	全糖	還元糖
紅 玉	10.15	7.36	9.74	9.07	9.11	8.08
国 光	9.29	6.51	8.85	7.69	7.76	7.54

質となって消費されていくものと考えられる。リンゴ果実を例にとると, 貯蔵中の変化の 1 例は表 3 のとおりで, このように長期貯蔵しても貯蔵初期との差は少なく, また CA 冷蔵と普通冷蔵との差もわずかである。そして, この程度の差異では, リンゴ酸の場合のように大きな変化率を示すのとは違って, 味覚のうえからも識別しえないことが多い。そこで, 糖の一般分析からはうかがえない糖質の果実貯蔵上での役割を知るためには, 糖質の代謝系についてしらべることが必要である。

現在知られている糖の代謝系の主なものには, Embden-Meyerhof-Parnas 系 (EMP) と hexosemonophosphate pathway (HMP) とがある。前者は嫌気的な糖代謝系として知られ, 後者は好気的な糖代謝系で, 還元型の triphosphopyridine nucleotide (TPNH₂) 生成系で, 核酸の構成成分である d-ribose や, シキミ酸経路を経て chlorogenic acid あるいは各種の生体色素などの生合成系として重要である。リンゴ果実より調製したアセトン粉末の抽出液を酵素液として, これらの 2 つの系の代表として前者は aldolase, 後者はその bottle neck にあたる glucose-6-phosphate dehydrogenase および 6-phosphogluconate dehydrogenase 活性についてしらべてみた。“国光”を用いて CA 冷蔵, 普通冷蔵中におけるこれらの酵素活性の変化についてしらべた結果は表 4 のとおりで, aldolase 活性はほとんど変化ないが, HMP に属する酵素とくに glucose-6-phosphate dehydrogenase の活性は, 貯蔵期間が長くなり, また空気組成の変動に伴ってかなり変動する⁽¹⁵⁾。また, “紅玉”での結果はさらにその差異が明らかで (表 5)⁽¹⁶⁾, CA 冷蔵によって glu-

表 4 貯蔵リンゴ果実の酵素活性* “国光”

	Aldolase	Glucose-6-phosphate dehydrogenase	6-Phosphogluconate dehydrogenase
収穫直後 (1966・11・14) 0°C, 60日貯蔵	0.93	0.90	0.39
O ₂ CO ₂			
21% 0.03%	0.94	4.13**	0.52
4 0	0.93	3.30	0.49
4 3	0.98	3.08	0.48

* unit/mg protein (吸光度 0.01 の変化を 1 unit とする).

** 30 日貯蔵 (0°C) のものは 0.90.

Glucose-6-phosphate dehydrogenase 活性が著しく抑制されていることがわかる。以上のような 2, 3 の酵素活性の変動のみでは確実でないが、リンゴ果実の場合、その貯蔵期間の長さ、あるいは貯蔵条件（とくに空気組成）の変動によって糖の代謝系が変動していくことが推測される。

以上のことに関連して、収穫期と CA 貯蔵との関係について考察してみたい。リンゴ果実を例にとると、図 3 に示したのは、“国光”の樹上での生育中における呼吸、重量、glucose-6-phosphate dehydrogenase、6-phosphogluconate dehydrogenase 活性の変化である⁽¹⁵⁾。果実の重量で示される果実の肥大が進行するにしたがって、呼吸の climacteric 変化が生ずるが、climacteric rise の初期まではわずかの増大しか示さなかった glucose-6-phosphate dehydrogenase 活性は、climacteric rise が激しくなり maximum に近づきころから急激な増大を示し、最適収穫期と考えられる 11 月中旬以降、果実がかなり過熟になるころ、ますますその活性が増大する。このことは、前述の CA 貯蔵での glucose-6-phosphate dehydrogenase 活性の抑制効果と考えあわせて、リンゴ果実の熟度の進行とこの酵素の活性の増大とがかなり密接な関係を持っていることを示すものと思われる。そして、ほぼ同様の事実はリンゴ酸酵素（リンゴ酸分解系）の活性の変化でも認められるので（図 4、表 6）、これらの事実は、CA 貯蔵などの場合の適期収穫の重要性を酵素レベルで示すものと考えられる。

以上、CA 貯蔵における有機酸・糖質の変化について、リンゴ果実を例にして考えてみたが、未知の分野が多く、とくにリンゴ以外の多くの青果物でのこれらの物質の変

表 5 貯蔵リンゴ果実の呼吸と glucose-6-phosphate dehydrogenase 活性 “紅玉”

		貯 蔵 期 間		
		initial	1.5 カ月	3.0 カ月
酸 素 吸 収*	CA 冷蔵	49.52	48.24	48.90
	普通冷蔵	49.52	49.56	44.28
炭 酸 ガ ス 排 出*	CA 冷蔵	93.62	73.44	83.71
	普通冷蔵	93.62	67.21	71.86
Glucose-6-phosphate dehydrogenase**	CA 冷蔵	2.49	1.20	0.59
	普通冷蔵	2.49	2.62	2.75

* $\mu\text{l/g/hr}$.

** unit/mg protein.

化の機構についてはほとんど知られていない状況であり、その解明が切望される。なお、青果物のペクチン質、蛋白質、アミノ酸、脂質などの変化が CA 貯蔵といかに関係するかは今後に残されたかなり重要な問題である。さらに、青果物の鮮度に関係し、その成分中で含有量のもっとも多い水分については、貯蔵庫内の関係湿度の調節

図 3 生育中のリンゴ果実の重量・呼吸・酵素活性の変化 “国光”

△—△ Glucose-6-phosphate dehydrogenase

▲.....▲ 6-Phosphogluconate dehydrogenase

○—○ CO₂ 放出 ●.....● O₂ 吸収

■——■ 果実重量

10 月上旬: climacteric minimum

10 月中旬~11 月上旬: climacteric rise

11 月中旬: climacteric maximum (収穫適期)

図 4 生育中のリンゴ果実の呼吸および
リンゴ酸酵素活性

△——△ リンゴ酸酵素活性 ○---○ CO₂ 排出

によりその水分の損失をかなり防ぎうる場合もあるが（リンゴ果実の場合）、青果物の種類によってはあまり関係湿度の高くないもののほうがよいこともあり（柑橘類の場合）、水分の保持（関係湿度の調節）は CA 貯蔵の実施にあたって、實際上、きわめて重要因子である。“祝”“紅玉”リンゴでの、CA 冷蔵および普通冷蔵中における果実重量の変化は表 7 のとおりで^(17,18)、普通冷蔵では 6 カ月貯蔵の“祝”で約 8%，11 カ月貯蔵の“紅玉”では約 13% の重量の損失があり、この減量の一部には呼吸などによる糖や酸の減少に起因するものも考えられるが、その絶対量からみて、減量の大部分は水分の減少によるものと考えられる。一方、CA 冷蔵ではほとんど重量の変化がないが、この主な原因は、普通冷蔵室の関係湿度が 80~90% の範囲内であったのに対し、CA 冷蔵室の場合は 92% 以上に保持されたためと解される。

表 7 リンゴ果実貯蔵中の重量の変化

品種		貯蔵開始	CA 冷蔵終了	普通冷蔵終了
祝	年 月 日	1960・9・10	1961・3・9	1961・3・9
	個 数	491	372	72
	重 量 (kg)	79.56	60.24	10.67
	平均重量 (g) リンゴ 1 個当り	162	162	148
紅玉	年 月 日	1961・10・25	1962・9・19	1962・9・19
	個 数	426	289	66
	重 量 (kg)	83.96	57.64	11.35
	平均重量 (g) リンゴ 1 個当り	197	199	172

表 6 CA 貯蔵リンゴ果実の
リンゴ酸酵素活性“国光”

貯蔵条件 (0°C, 3 カ月)		酵素活性 (unit/mg protein)
O ₂ (%)	CO ₂ (%)	
21	0.03	1.57
4	0	1.25
4	4	1.19
収穫直後		1.05

その点で、アルミニウム箱など非吸湿性貯蔵容器の使用がリンゴの CA 冷蔵には効果的である⁽¹⁹⁾。

青果物の貯蔵において、各種微生物による寄生病害も無視しえない。ところで、たとえばリンゴ果実の CA 貯蔵の場合に、その関係湿度が 90% 以上であっても、関係湿度が 90% 以下の普通冷蔵に比べて、青かび (*Penicillium expansum* Link.) などによる被害がかえって少ないことも注目すべきことである (表 8)⁽²⁰⁾。O₂ 3%、CO₂ 3% 程度の空気組成では、通常の大気中にくらべてとくに青かびなどの生育に大差ないことを考えると、上述の CA 貯蔵の場合に微生物による被害の少ないのは果実の鮮度の高いためとも考えられ、寄生微生物の生育と果実の鮮度という基本的な問題が提供されている。

青果物の CA 貯蔵を実施する場合⁽²¹⁾、空気組成の変換方法は大きく 2 つに分けられる。その 1 つは、人工的に O₂、CO₂、N₂ などの比率が一定な気体をつくって、それを青果物の周囲に流す方法で、たとえば、米国で Tectrol という名前で市販されているガス発生機は、プロパンなどを燃焼させることにより一定の組成の気体をつくっている。この場合は貯蔵室の気密度はあまり高くなくてもよく、イチゴなどのように品質の変化が速く、また比較的少量の貯蔵を行なうようなものには有利な手段である。第 2 の方法は、青果物を気密の貯蔵庫内に密

表 8 スターキング・デリシャスの
寄生病害発生率
(%, 11 カ月貯蔵)

貯蔵方法	貯 蔵 温 度 (°C)	
	0	4
CA 貯蔵	2.6 (8/312)*	21.1 (60/285)
普通冷蔵	5.6 (21/376)	22.2 (108/486)

* (被害果数/供試果数)

閉貯蔵し、果実自体の呼吸作用を利用して庫内の O_2 を減少させるとともに CO_2 を増加させて、たとえば O_2 3%, CO_2 3% 程度の空気組成をうる方法で、 O_2 が不足したときは外気を導入し、また CO_2 が過剰になるときはアルカリや水などに余分の CO_2 を吸収させて除去する。この方法を行なうために一番大切な点は、CA 貯蔵庫の気密度で、これを高くするためにステンレス・スチール、鉄板、トタン板、耐水ベニヤ (plywood)、ポリスチレン、ポリウレタン、アルミニウムなどが用いられる。

なお、CA 貯蔵庫の空気組成は一定に保持されなければならないので、少なくとも 1 日に 1~2 回は庫内の空気組成を測定することが必要とされる。このため、小規模な CA 貯蔵庫では通常オルザットのガス分析器を用いるが、1 回の測定に 1 時間近く費やすので迅速な測定法が望ましい。このため、 O_2 測定用には帯磁率を利用した方式、 CO_2 測定用には赤外線吸収、熱伝導率、溶液電気伝導率などを利用した方式が用いられる。

CA 貯蔵庫内の空気は、 CO_2 が重いので、よく循環するようにする。このため、強制循環装置をつけることもある。CA 貯蔵庫に入るときは、扉などを開放して O_2 が 18% 以上になるのを確かめてからにする。もし、CA 状態のままで入庫したいときは、酸素マスクをして入ることが必要である。なお、CA 貯蔵は有害動物の生育を許さないことも見のがしえない利点である。

文 献

- 1) F. Kidd and C. West: *Great Britain Food Investigation Board*, 1921, 14 (1922).
- 2) 清水正雄: 農化, 5, 773 (1929); 6, 50, 701 (1930); 7, 1113 (1931); 8, 95, 195, 213, 313, 325 (1932).
- 3) 桜井芳人ら編: 果実蔬菜の加工・貯蔵ハンドブック, 養賢堂, 1968, p. 307.
- 4) 緒方邦安: 園芸食品の加工と利用, 養賢堂, 1963, p. 58.
- 5) 加々美久: 醸協, 57, 385 (1962).
- 6) 岡本辰夫, 原田順厚: 農化, 35, 1350 (1961).
- 7) 岡本辰夫: 弘前大農報, 10, 36 (1964).
- 8) N. Allentoff, W. R. Phillips and F. B. Johnston: *J. Sci. Food Agr.*, 5, 231, 234 (1954).
- 9) 岡本辰夫: 農化, 35, 1355 (1961).
- 10) D. R. Dilley: *Plant Physiol.*, 37 (Suppl.), lxi (1962).
- 11) 岡本辰夫, 原田順厚, 小山内たか: 弘前大農報, 12, 36 (1966).
- 12) A. B. Pardee *et al.*: *J. Biol. Chem.*, 176, 1085 (1948).
- 13) D. B. Tyler: *Biochem. J.*, 76, 293 (1960).
- 14) 郷田卓夫, 緒方邦安: 農化大会 (昭和 43 年度) 講演要旨集, p. 308 (1968).
- 15) 岡本辰夫: 農化大会 (昭和 42 年度) 講演要旨集, p. 154 (1967).
- 16) 岡本辰夫ら: 未発表.
- 17) 岡本辰夫, 堀津圭佑, 原田順厚: 農産技研誌, 8, 194 (1961).
- 18) 岡本辰夫, 堀津圭佑, 原田順厚: 食品工誌, 10, 272 (1963).
- 19) 岡本辰夫, 原田順厚, 小山内たか, 権平長四郎: 食品工誌, 14, 260 (1967).
- 20) 岡本辰夫: 園芸学会秋季大会シンポジウム, 別府 (1964).
- 21) 岡本辰夫: 食品工誌, 10, 523 (1963).

Plant Biochemical Regulation in Plant Diseases

Proceedings of the International Symposium held at Tokyo, Japan, on 17-19th August, 1967.

植物病害における生化学的制御

一昭和 42 年 8 月東京における
国際シンポジウム報告集一

(編集: 平井篤造, 瓜谷郁三, 日高 醇)

B 5 版 約 350 頁, 定価予定 1,700 円 (送料共)

限定出版ですので, お早目に下記宛ハガキでお申込みください。(8 月出版予定)

名古屋市千種区不老町 名古屋大学農学部
平井 篤 造

(必要な方には請求書, 見積書などお送りします)

Comparative Biochemistry and Biophysics of Photosynthesis

Ed. by K. Shibata, A. Takamiya
A. T. Jagendorf and R. C. Fuller

菊変判・3,200 円

Structure and Function of Cytochromes

Proceedings of the Symposium on Structural and Chemical Aspects of Cytochromes, August 16-1, 1967.

Ed. by K. Okunuki, M. D. Kamen and I. Sekuzu
菊判・5,800 円

Cancer Cells in Culture

Proceedings of the International Conference on Tissue Culture in Cancer Research

Ed. by Hajime Katsuta A 5 判・3,600 円

東京都文京区 東京大学出版会 振替東京 59964
本郷東大橋内 電話 811-8814