

令和 6 年度 木灰の食品の加工及び調理への利用に伴う放射性セシウムの食品への移行状況の把握に向けた調査委託事業
仕 様 書

1 件名

令和 6 年度 木灰の食品の加工及び調理への利用に伴う放射性セシウムの食品への移行状況の把握に向けた調査委託事業

2 目的

林野庁等では、食品の安全性を確保する観点から、食品中の放射性物質に関する「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」（平成 23 年 8 月 4 日原子力災害対策本部決定）に定められた総理指示対象自治体及びその隣接自治体の 17 都県（青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県及び静岡県。以下「17 都県」という。）から採取される原料、採取された原料から生産された薪等及び 17 都県で保管された薪及び木炭の燃焼灰（以下「木灰」という。）を対象として、食品の加工及び調理への利用については、「薪、木炭等の燃焼により生じる灰の食品の加工及び調理への利用自粛について」（平成 24 年 2 月 10 日付け 23 林政経第 301 号）により、自粛を要請してきたところである。

木灰の食品の加工及び調理への利用は、わらびやトチの実のあく抜き、こんにゃくの凝固剤等多岐にわたり、木灰から食品への放射性物質の移行状態も異なると考えられることから、「令和 5 年度 薪、木炭等における放射性セシウム濃度の実態調査」において、木灰の食品の加工及び調理への利用が行われる食品のうち、全国的に多く食され、伝統的に木灰の利用が行われている「わらび」「トチの実」「こんにゃく」について、木灰の食品の加工及び調理への利用実態及び、利用に伴う放射性セシウムの食品への移行状況を把握するための調査計画案を策定した。

本事業では、この調査計画案を参考に、木灰の食品への調理及び加工への利用における安全性の検証を行なう。

3 事業内容

(1) 調理試験によるデータ等の収集・整理

次の①から③までの調査・分析を実施し、木灰の食品の加工及び調理への利用における安全性の検討を行う。

① 検体等の収集及び調達

わらびについて、一度の調理で使用する分量を約 1kg として、15 回以上の調理試験が行える量を収集する。わらびの収穫期は主に 4 月から 6 月であるが、わらびは長期保存ができないため、購入後にすぐに調理試験を行う必要がある。

トチの実について、一度の調理で使用する分量を約 500g として、6 回以上の調理試験が行える量を収集する。トチの実の収穫時期は 9 月から 10 月であるが、乾燥済みのものの調達でも可とする。

こんにゃく芋は、一度の調理で使用する分量を約 1kg として、6 回以上の調理試験が行える量を収集する。こんにゃく芋の収穫時期は主に 10 月から 11 月であるが、冷凍状態で流通しているものでも可とする。

木灰については、製炭時に発生する燃焼灰を製炭者から調達するか、薪又は木炭

を燃焼することで、試験に必要となる量を調達する。

なお、検体等の選定を行う際、わらび、トチの実及びこんにゃく芋については、放射性セシウム濃度が低いものとし、木灰については、8,000Bq/kgを超えないものを17都県内から調達する。測定を終了した検体等については、適切に処分することとする。

② 調理試験

各種食材における木灰を用いた調理試験については、下記の案を踏まえて実施する。なお、各種調理試験の詳細については、別紙「調理試験の実施計画案」のとおりとする。

【わらびの調理試験】 試験数：原則15回以上（着色部分は必須）

アク抜きの方法	木灰濃度 (木灰/水)*100	木灰への浸漬時間		水への浸漬時間		試験数
		一晚 (12時間)	二晩 (36時間)	1時間	一晚 (12時間)	
方法1※1	2.5%	○	—	○	—	3
	2.5%	○	—	—	○	3
	2.5%	—	○	○	—	3
	5.0%	○	—	○	—	3
方法2※2	5%	○	—	○	—	3
	10%	○	—	○	—	3
	10%	○	—	—	○	3
	10%	—	○	○	—	3

※1：木灰を振りかける方法

※2：木灰の上澄み液を沸騰させ浸す方法

【トチの実の調理試験】 試験数：原則6回以上（着色部分は必須）

木灰の種類 (放射性Cs濃度の違い)	水への浸漬時間		試験数
	1時間	一晚(12時間)	
木灰1 (濃度：高)	○	—	3
	—	○	3
木灰2 (濃度：低)	○	—	3

【こんにゃく芋の調理試験】 試験数：原則6回以上（着色部分は必須）

木灰の種類 (放射性Cs濃度の違い)	ゆで時間		水への浸漬時間		試験数
	30分	1時間	1時間	一晚(12時間)	
木灰1 (濃度：高)	○	—	○	—	3
	○	—	—	○	3
	—	○	○	—	3
木灰2 (濃度：低)	○	—	○	—	3

③ 調理試験結果の評価方法

食品ごとの木灰から食品への放射性セシウムの移行状況について、統計的手法を用いて推計する。

実施した調理試験のうち、一般食品の基準値（100Bq/kg）を超えていないものについて、通常の味・食感の試験のデータを採用する。なお、調理後の食材が原形をとどめていない等の試験結果は採用しない。

また、各食材において測定の時点（状態）は、下記のとおりとする。

測定の対象となる食材の状態（ページ数は別紙「調理試験の実施計画案」）

食材	調理前	調理後
わらび	水洗後 (p. 1)	アク抜き後 (p. 6)
トチの実	皮むき後 (p. 11)	水への浸漬後 (p.16)
こんにゃく芋	下ごしらえ後 (p. 18)	熟成後 (p. 23)

④ 試験結果の取りまとめ

上記結果の取りまとめを行う。

⑤ 各種調理法における木灰利用の安全性についての検討

上記の試験結果を通じて、食品の加工及び調理における木灰利用の安全性について検討する。

(2) 報告書の取りまとめ

(1) の結果を取りまとめ、報告書等を作成する。

(3) 検討委員会の設置運営

(1) 及び (2) の実施に当たり、専門的な見地から試験方法の詳細等について助言を得るため、有識者5名程度で構成される検討委員会（以下「委員会」という。）を設置し、この運営を行う。委員会は、本事業実施期間中に3回程度開催するものとする。委員会の委員については木材内の放射性物質動態、食品安全、統計等の有識者について、それぞれの分野別に1～2名程度を選定し、林野庁担当者と調整の上で決定する。なお、林野庁担当者と協議の上、関係する都道府県についてもオブザーバーとして参画するよう調整するものとする。委員会の設置・運営に含まれる業務内容は、会場の確保・設営、委員の出席調整、会議資料の作成・印刷、議事要旨及び議事録の作成等の事務局機能とし、以下による。

- ① 委員会の開催日程・内容の決定にあたっては、林野庁担当者の了解を得ること。
- ② 委員会の開催方法は、必要に応じて Web 会議方式併用とする。また、各委員のアクセスを考慮した会議室等を用意すること。
- ③ 会議資料の作成にあたっては、課題、進捗状況、今後の計画等について実施項目毎に分かりやすく整理し、委員会当日に内容について説明を行うこと。
- ④ 会議資料は、林野庁担当者の了解を得た上で、委員会開催の1週間前までを目安に委員へ到達するよう、事前に送付すること。
- ⑤ 委員から指摘等があった場合には、その内容を林野庁担当者に共有し対応方針を決定した上で、委員へ対応すること。

- ⑥ 委員会開催後は速やかに議事要旨を作成するとともに、おおむね2週間以内に議事録を作成し、出席者全員から内容の確認を受けること。
- ⑦ 委員会開催に要する費用の一切は、受託者が負担すること。

4 事業期間

令和7年3月26日までに本事業に係る業務を終了すること。ただし、事業開始日は、委託契約締結日以降とする。

5 成果物

(1) 納入物件

- ① 3(2)に係る報告書(印刷物20部及び電子媒体2部)
- ② 電子媒体は、原則、ワード形式、定量的データはエクセル形式とする。
なお、電子媒体については、ウイルスチェックを行い、ウイルスチェックに関する情報(ウイルス対策ソフト名、定義ファイルのバージョン、チェック年月日等)を記載したラベルを添付すること。

(2) 納入場所

林野庁経営課特用林産対策室(本館7階ドアNo.本710)

6 その他

- (1) 受託者は、実施スケジュール及び実施体制を契約締結後10日以内に発注者へ提出する。
- (2) 受託者は、本事業についての林野庁担当者との打合わせを、業務着手段階、各委員会開催の準備段階、報告書の取りまとめ段階において行うほか、林野庁担当者から求めがあった場合や必要が生じた場合は、速やかに行う。打合わせ終了後は打合わせの内容、対応方針、対応状況等について取りまとめの上、速やかに林野庁担当者へ提出する。
- (3) 林野庁担当者は、本事業の進捗状況等に関して事業の目的を達成するために必要な指示を行うものとし、受託者はこの指示に従うものとする。
- (4) 受託者は、本業務の遂行に当たって、再委託を行う場合は、事前に支出負担行為担当官林野庁長官の承認を受けるものとする。
- (5) 受託者は、本事業の遂行に当たり知り得た事項について、契約期間に関わらず外部に漏らしてはならない。
- (6) 受託者の責に帰すべき事由により、農林水産省又は第三者に損害を与えた場合には、受託者がその損害を賠償すること。
- (7) 本業務の受託者は、成果物等について、納品期日までに農林水産省に内容の説明を実施して検収を受けること。検収の結果、成果物等に不備、誤り等が見つかった場合には、直ちに必要な修正、改修、交換等を行い、変更点について農林水産省に説明を行った上で、指定された日時までに再度納品すること。
- (8) 本業務における成果物の著作権及び二次的著作物の著作権(著作権法第21条から第28条に定める全ての権利を含む。)は、受託者が本調達の実施の従前から権利を保有していた等の明確な理由によりあらかじめ提案書にて権利譲渡不可能と示されたもの以外は、全て農林水産省に帰属するものとする。

農林水産省は、成果物について、第三者に権利が帰属する場合を除き、自由に複製し、改変等し、及びそれらの利用を第三者に許諾することができることと、任意に

開示できるものとする。

本件に関する権利（著作権法第 21 条から第 28 条に定める全ての権利を含む。）及び成果物の所有権は、農林水産省から受託者に対価が完済されたとき受託者から農林水産省に移転するものとする。

納品される成果物に第三者が権利を有する著作物等（以下「既存著作物等」という。）が含まれる場合には、受託者は、当該既存著作物等の使用に必要な費用の負担及び使用許諾契約等に関わる一切の手続を行うこと。この場合、受託者は、当該既存著作物の内容について事前に農林水産省の承認を得ることとし、農林水産省は、既存著作物等について当該許諾条件の範囲で使用するものとする。

受託者は農林水産省に対し、一切の著作者人格権を行使しないものとし、また、第三者をして行使させないものとする。

- (9) 詳細な事項及び本仕様書に定めのない事項については、必要に応じて、林野庁担当者と受託者が協議を行い、決定する。
- (10) 本事業における人件費の算定に当っては、別添の『委託事業における人件費の算定等の適正化について』に従って行うものとする。なお、発注者は受託者から提出された人件費の算定について確認するため、原則として人件費単価表（受託者が組織として人件費単価を定めている場合）又は実際に従事する（した）者の給与明細を確認する。

調理試験の実施計画案

1. わらび p. 1
2. トチの実 p. 8
3. こんにやく p. 18

◆調理試験における注意事項◆

- ・調理試験では、1条件につき3回の繰返し試験を実施。
- ・ここでの繰返し試験は、木灰を分取し、灰汁の濃度の調整から、アク抜き後の放射性セシウム（以下「放射性Cs」という。）の測定までの操作を1回の試験とする。

1. わらび

わらびのアク抜き作業の手順は、文献¹、書籍及び web 等の情報を参考に作成し、(1) から (5) のとおりである。

(1) 洗浄 (水)

わらびについた土等をきれいに水で洗い流す。穂先部は脆く脱落しやすいため、優しく洗い流す。洗浄後、キッチンペーパー等を用いて水気を拭き取り、重量を記録する (図 1)。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 1 に示す。

表 1 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	洗浄前、洗浄後のわらびの重量を測定する。
放射性 Cs	わらびの調理前の放射性 Cs 濃度として、根本約 1 cm の固い部分を取り除いた可食部を測定する。また、測定は穂先部と茎部に分けて実施する。



図 1 洗浄 (アク抜き前の水洗浄後)

¹ 畑明美ら「ワラビ中の無機成分に含有に及ぼすアク抜き処理の影響」(調理科学 Vol. 16, No. 2, 1983)

(2) 浸漬（灰汁）

灰汁による浸漬は2種類の方法を実施する。

1) 方法1（木灰を振りかける方法）

(1) で処理したわらびをプラスチック製容器等に入れ、重量を記録した木灰をわらびに満遍なく振りかける（図2）。使用する木灰の量は処理熱湯量に対し2.5%と5%とする。熱湯の量は、例えばわらびの5倍量（わらび500gに対し2.5L）などの同一の条件で調理試験を実施する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表2に示す。

表2 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	使用する木灰の重量を測定する。
放射性 Cs	木灰の放射性 Cs を測定する。
木灰中の成分	木灰中の成分について、蛍光 X 線分析を用いて測定する。



図2 浸漬（木灰を振りかけたわらび）

熱湯をすべてのわらびが漬かるまで注ぎ入れ、一定時間静置する（図3）。浸漬時間は一晩（12時間）と二晩（36時間）の2通りとする。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表3に示す。

表3 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
pH	木灰を溶かした灰汁中の濃度を測定する。 わらびを取り除いた浸漬後の灰汁中の濃度を測定する。
カリウム	
放射性 Cs	



図3 浸漬（方法1）

2) 方法2（木灰の水溶液の上澄みを沸騰させ浸す方法）

木灰を水に添加し、一晩静置後、白布等でろ過、上澄み液（灰汁）を回収する。添加する木灰の量は、水の重量に対し5%と10%の2通りとする。

回収した灰汁を沸騰させ、火を止めた後、（1）で処理したわらびをプラスチック製容器等に入れて一晩（12時間）静置する（図4）。

灰汁の量は、例えば、わらびの5倍量（わらび500gに対し2.5L）など同一の条件で調理試験を実施する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表4に示す。

表4 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	使用する木灰の重量を測定する。
pH	木灰を溶かした灰汁中の濃度を測定する。
カリウム	わらびを取り除いた浸漬後の灰汁中の濃度についても測定する。
放射性 Cs	



図4 浸漬（方法2）

(3) 洗浄（アク抜き後）

(2) で灰汁に浸漬したわらびを水で洗浄する。穂先部分の脱落に注意し、付着している木灰を完全に洗い流す（図5）。洗浄後、キッチンペーパー等で水気を拭き取り、重量を記録する。洗浄で使用する水の量は、例えば5L/分の流水で5分間洗浄するなど同一の条件で調理試験を実施する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表5に示す。

表5 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	アク抜き後のわらびの重量を測定する。



図5 洗浄（アク抜き後）

(4) 浸漬（水）

(3) で処理したわらびをプラスチック製容器等に入れ、わらびが漬かるまで水を注ぎ入れ、一定時間静置する（図6）。浸漬する水の量は、例えばわらびの10倍量（わらび500g に対し5L）など同一の条件で調理試験を実施する。浸漬時間は1時間と一晚（12時間）の2種類とする。また、浸漬中は水の交換は実施しない。浸漬後、水からわらびを取り出し、キッチンペーパー等で水気を拭き取り、重量を記録する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表6に示す。

表6 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	浸漬後のわらびの重量を測定する。



図6 浸漬（水）

(5) 切断

(4) で処理したわらびの根元約 1 cm の固い部分を切り、可食部と非可食部に分ける (図 7)。わらび (可食部) の重量を記録する。アク抜きができていないことを確認するため、わらびの味 (えぐみ) と食感を確認する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 7 に示す。

表 7 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	浸漬後のわらびの重量を測定する。
味、食感	わらびの味 (えぐみ)、食感を確認する。
放射性 Cs	調理後のわらび (可食部) の放射性 Cs を測定する。 測定は、穂先部と基部に分けてそれぞれ実施する。



図 7 切断

(参考) わらびの調理試験における試験条件、試験数、測定項目等

わらびに関する試験条件及び試験数

あく抜きの方法	木灰濃度 (木灰/水)*100	木灰への浸漬時間		水への浸漬時間		試験数
		一晚 (12時間)	二晩 (36時間)	1時間	一晚 (12時間)	
方法1 ^{※1}	2.5%	○	—	○	—	3
	2.5%	○	—	—	○	3
	2.5%	—	○	○	—	3
	5.0%	○	—	○	—	3
方法2 ^{※2}	5%	○	—	○	—	3
	10%	○	—	○	—	3
	10%	○	—	—	○	3
	10%	—	○	○	—	3

■ : 優先順位 高

※1 : 木灰を振りかける方法

※2 : 木灰の上澄み液を沸騰させ浸す方法

わらびの調理試験における測定項目、媒体及び数量^{※3}

測定項目	媒体	数量	備考
蛍光 X 線分析	木灰	1	
水素イオン(pH)	灰汁 (調理前後)	48 (24)	8(4)条件×3回 (試験数) ×2回 (調理前後)
カリウム (水質)	灰汁 (調理前後)	48 (24)	8(4)条件×3回 (試験数) ×2回 (調理前後)
放射性 Cs	木灰	1 (1)	使用する木灰
	調理前わらび	2 (2)	穂先、茎
	調理前灰汁	24 (12)	8(4)条件×3 (試験数)
	調理後わらび	48 (24)	8(4)条件×3 (試験数) ×2 (穂先、茎)
	調理後灰汁	24 (12)	8(4)条件×3 (試験数)

※3 : 優先順位を考慮せず、すべての試験を実施した場合の数量。() は、優先順位の高いものだけ実施した場合の数量。

2. トチの実

トチの実のアク抜き作業の手順は、文献^{2,3}及び web 等の情報を参考に作成し、(1) から (9) のとおりである。

(1) 浸漬 (水)

トチの実に付着している土等をきれいに水で洗い流す。洗い終わったトチの実をボウルやバケツ等の容器に入れ、虫食いの実の除去と虫の駆除をするために水に2日から3日浸ける (図8)。なお、水に浸けた際に浮いてきたトチの実は虫に食われているため廃棄する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表8に示す。

表8 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	洗浄前、洗浄後のトチの実の重量を測定する。



図8 浸漬 (水)

² 松山利夫「野生堅類、とくにドングリ類のアク抜き技術とその分布」(国立民族学博物館研究報告2巻3号, 1997)

³ 岩田憲二「白山麓におけるトチモチ加工工程の地域差異について」(石川県白山自然保護センター研究報告第18集, 1991)

(2) 乾燥

(1) で処理した虫食い以外のトチの実をざる等の容器に入れ、天日干し又は温風乾燥機等で数日から1カ月程度乾燥させる。トチの実の皮にしわができ、振ったら音がするまで完全に乾かす(図9)。乾燥することにより長期保存が可能となる。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表9に示す。

表9 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	乾燥後のトチの実の重量を測定する。



図9 乾燥後

なお、水への浸漬、乾燥を行ったトチの実の入手が可能な場合は、(1) 及び(2) の工程を省略する。

(3) 浸漬（熱湯）

(2) で処理又は入手したトチの実を熱湯に浸け一晩（12 時間） 静置する（図 10）。
この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 10 に示す。

表 10 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	浸漬後のトチの実の重量を測定する。



浸漬直後



浸漬 12 時間後

図 10 浸漬（熱湯）

(4) 皮むき

(3) で処理したトチの実を熱湯に入れ、一晚 (12 時間) おくことで表面の皮がふやけてくる。ふやけたことを確認し、ぬるま湯で温めながらトチの実の表面の固い皮をむく (図 11)。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 11 に示す。

表 11 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	乾燥後のトチの実の重量を測定する。
放射性 Cs	調理前の放射性 Cs 濃度として、皮をむいた後のトチの実を測定する。



皮をむいたトチの実



皮

図 11 皮むき

(5) 浸漬（水さらし）

(4) の処理で皮をむいたトチの実を流水に1週間から2週間程度さらす（図 12）。流水にさらすことができない場合は、何度も水を交換する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 12 に示す。

表 12 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	浸漬後のトチの実の重量を測定する。

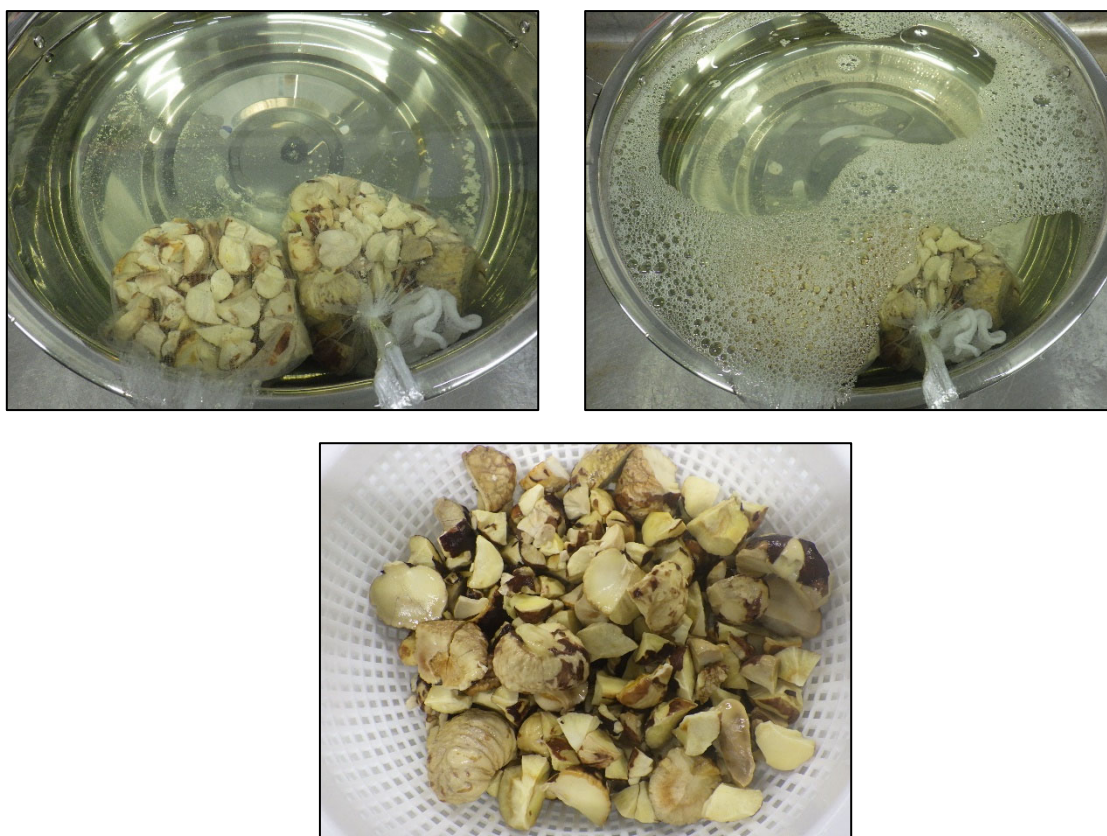


図 12 浸漬（水さらし）

(6) 茹で

(5) で処理したトチの実を1時間程度茹でる(図13)。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表13に示す。

表13 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	浸漬後のトチの実の重量を測定する。



図13 茹で

(7) 木灰との混合

(6) で処理したトチの実をざる等にあげ、水をよく切る。水を切った後、発泡スチロール等の保温できる容器に入れ、トチの実と同量の木灰をまぶす。木灰を入れた後は、木灰とトチの実をよくかき混ぜる (図 14)。

木灰との混合の工程では、調理後の放射性 Cs 濃度を確認するために、放射性 Cs 濃度の異なる 2 種類の木灰を用いて調理試験を実施し、2 条件での放射線 Cs の移行の比較を行う。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 14 に示す。

表 14 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	混合する前のトチの実の重量を記録する。
放射性 Cs	混合に使用する木灰中の放射性 Cs 濃度を測定する。
木灰中の成分	蛍光 X 線分析装置を用いて木灰中の成分を測定する。



図 14 木灰との混合後

(8) 浸漬 (灰汁)

(7) で処理したトチの実に熱湯 (灰の重量に対し8割程度) を入れ、よくかき混ぜた後、2日間 (48時間) 浸漬する (図15)。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表15に示す。

表15 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
pH	木灰を溶かした灰汁の濃度について測定する。 また、浸漬後 (トチの実を取り除いた後) の灰汁の濃度についても測定する。 (測定用の灰汁は、遠心分離後の上澄み液を回収する。)
カリウム	
放射性 Cs	
水の添加量	添加した熱湯の量を記録する。

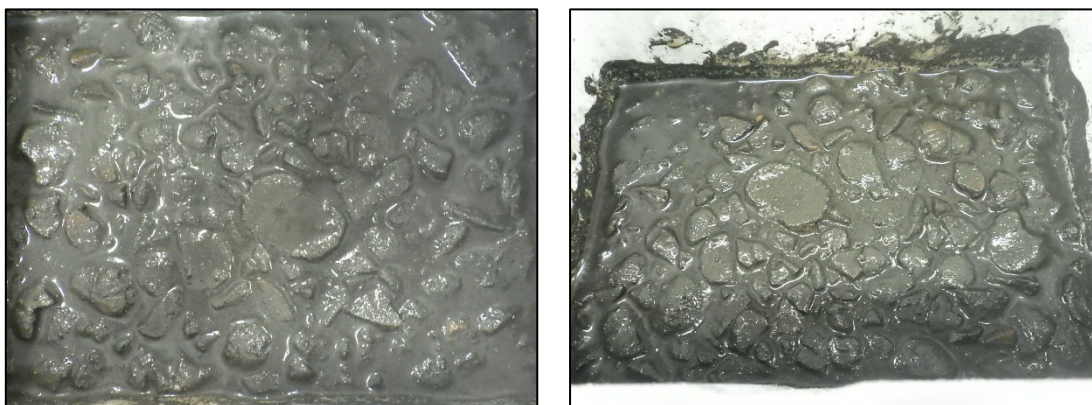


図15 浸漬 (灰汁)

(9) 洗浄／浸漬（アク抜き後）

(8) で処理したトチの実に付着した木灰を洗い流す（図 16）。木灰を洗い流す水の量は、例えば 5L/分の流水で 15 分間洗浄するなど同一の条件で調理試験を実施する。

水への浸漬時間を変えた場合の調理後の放射性 Cs 濃度を確認するために、浸漬しない場合（木灰を洗い流すのみ）と水への浸漬を一晩（12 時間）行った場合の 2 条件で比較を行う。なお、浸漬中の水の交換は実施しない。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 16 に示す。

表 16 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	木灰を洗い流した後と浸漬後のトチの実の重量を記録する。
放射性 Cs	調理後の放射性 Cs 濃度として、洗浄後と浸漬後のトチの実を測定する。



図 16 アク抜き後のトチの実

(参考) トチの実の調理試験における試験条件、試験数、測定項目等

トチの実に関する試験方法及び試験数

木灰の種類 (放射性 Cs 濃度の違い)	水への浸漬時間		試験数
	1 時間	一晚 (12 時間)	
木灰 1 (濃度 : 高)	○	—	3
	—	○	3
木灰 2 (濃度 : 低)	○	—	3

■ : 優先順位 高

トチの実の調理試験における測定項目、媒体及び数量※

測定項目	媒体	数量	備考
蛍光 X 線分析	木灰	2 (1)	
水素イオン (pH)	灰汁 (調理前後)	18 (12)	3(2)条件×3回 (試験数) ×2回 (調理前後)
カリウム (水質)	灰汁 (調理前後)	18 (12)	3(2)条件×3回 (試験数) ×2回 (調理前後)
放射性 Cs	木灰	2 (1)	使用する木灰
	調理前トチの実	1 (1)	
	調理前灰汁	9 (6)	3(2)条件×3回 (試験数)
	調理後トチの実	9 (6)	3(2)条件×3回 (試験数)
	調理後灰汁	9 (6)	3(2)条件×3 (試験数)

※ : 優先順位を考慮せず、すべての試験を実施した場合の数量。() は、優先順位の高いものだけ実施した場合の数量。

3. こんにゃく芋

こんにゃく芋の作業手順は、文献^{4,5}及び web 等の情報を参考に作成し、(1) から (6) のとおりである。

(1) 下ごしらえ

こんにゃく芋を水洗いした後、皮をむく。その後、一口サイズに切った後、竹串が通るほど柔らかくなるまで熱湯で茹でる (図 17)。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 17 に示す。

表 17 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	一口サイズに切ったこんにゃく芋の重量について記録する。
放射性 Cs	調理前の放射性 Cs 濃度として、皮をむいたこんにゃく芋を測定する。



図 17 下ごしらえ

⁴ 山際あゆみら「こんにゃく加工の伝統技術凝固剤「灰汁」利用のゲル化に関わる要因」美味技術研究会誌 No. 17, 30-40, 2011

⁵ 田畑広之進「生芋や新粉を用いたこんにゃくの製造時の加水量、凝固添加量および木灰あく汁の特性」兵庫農技研報 (農業) 47, 55-58, 1999

(2) こんにゃく芋と水の混合※

(1) で処理したこんにゃく芋に対して3倍量の水を添加し、ミキサーを用いてペースト状に練る (図 18)。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 18 に示す。

※: 本試験では、こんにゃく芋と水を混合し、ペースト状にしたものを「のり」という。

表 18 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	ペースト状のこんにゃく芋の重量について記録する。
水の添加量	こんにゃく芋に添加した水の量を記録する。

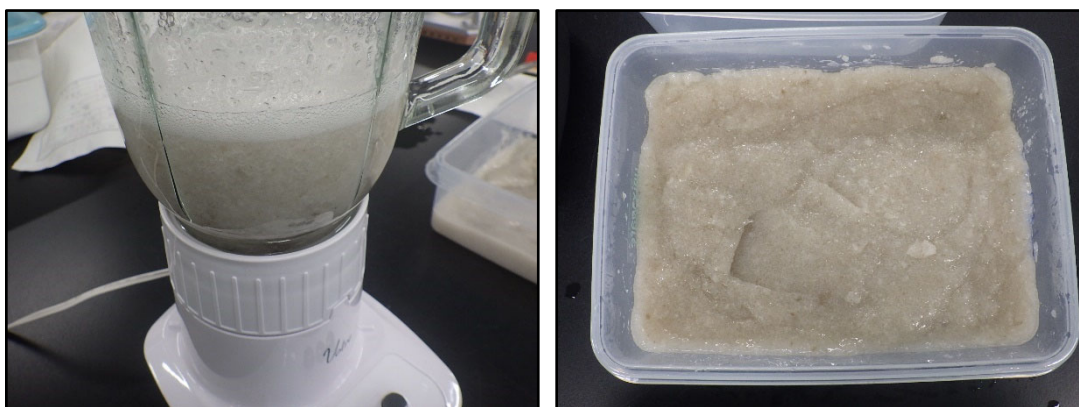


図 18 こんにゃく芋と水の混合

(3) 凝固剤（灰汁）の作成

放射性 Cs 濃度の異なる 2 種類の木灰を用意し、2 種類の木灰別に同量の水を混ぜ、一晚（12 時間）静置する。静置後、白布等でろ過し上澄み液（灰汁）を回収する（図 19）。灰汁を作成後、灰汁の放射性 Cs 濃度を測定する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 19 に示す。

表 19 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	灰汁調製に用いる木灰の重量を記録する。
放射性 Cs	木灰中の放射性 Cs 濃度を測定する。 また、2 種類の木灰で調整した各灰汁の放射性 Cs 濃度を測定する。
pH カリウム	木灰を水に溶かした灰汁中の濃度について測定する。
木灰中の成分	蛍光 X 線分析を用いて灰中の成分を測定する。

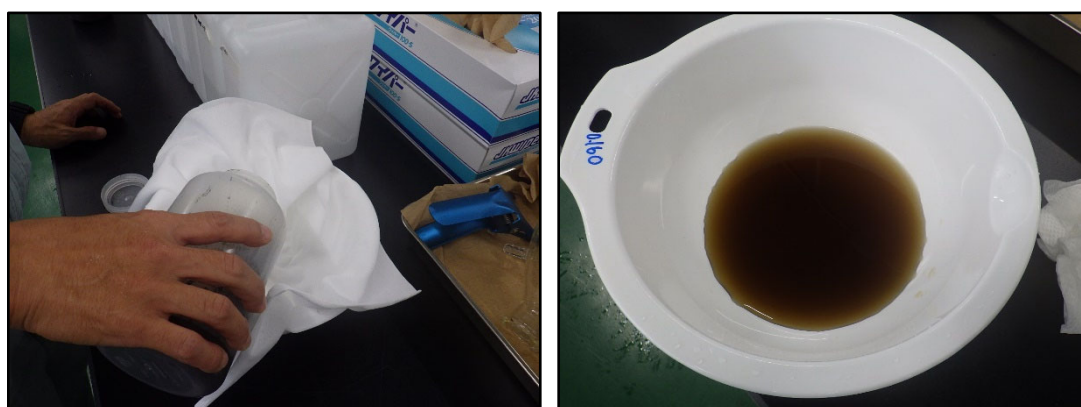


図 19 凝固剤（灰汁）の作成

(4) 凝固剤（灰汁）投入

(2) で処理したのりをよく混ぜる。その後、(3) で調整した灰汁を投入し、再度、よく混ぜる (図 20)。(3) で調整した 2 種類の灰汁別に、のりと灰汁の混合物を作成する。(3) で調整した灰汁のカリウム濃度に応じ、のり 100g に対し、カリウム量が 100mg 以上⁶になるよう灰汁を添加する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 20 に示す。

表 20 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
添加量	添加した灰汁の量について記録する。また、投入した灰汁の量から、放射性 Cs の絶対量を求め、灰汁と混合した後ののり中の放射性 Cs 濃度を把握する。

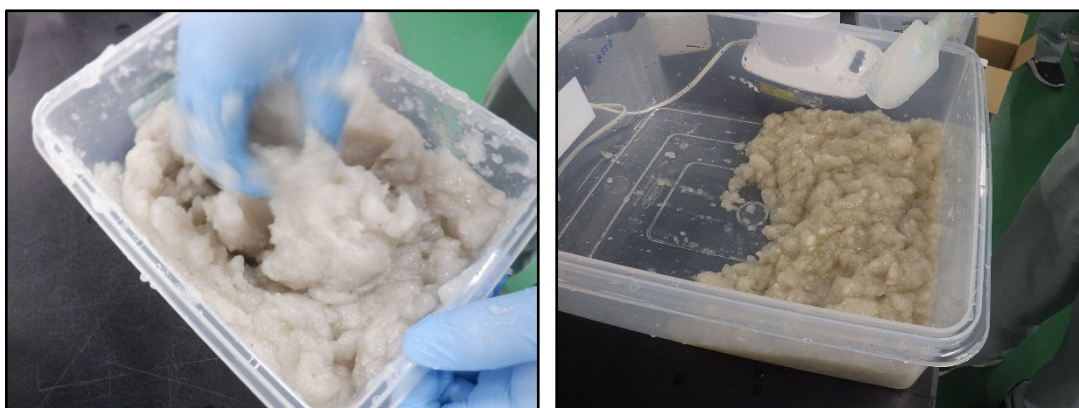


図 20 凝固剤（灰汁）投入

⁶ 山際あゆみら「こんにやく加工の伝統技術凝固剤「灰汁」利用のゲル化に関わる要因」美味技術研究会誌 No. 17, 30-40 (2011)

(5) 成形・茹で

(4)で調製したのりと灰汁の混合物をバット等に空気を抜きながら入れる。当該混合物が凝固するまで放置後、形、大きさが均一になるように成形する(図21)。成形後、熱湯に入れ、一定時間茹でる。ここでは、茹でる時間を30分と1時間の2通り実施する。熱湯の量は、例えばのりの10倍量(のり500gに対し5L)など同一の条件で調理試験を実施する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表21に示す。

表21 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
形質・大きさ	成形したこんにゃくの形、寸法を記録する。



図21 成形・茹で

(6) 熟成

(5) での処理時間に応じ火を止め、しばらく放置する(図 22)。熟成中の水の交換は実施しない。ここでは、浸漬時間を 1 時間、また長時間の条件として一晚(12 時間)の 2 通り実施する。実施後、こんにゃくの放射性 Cs 濃度を確認する。浸漬させる水の量は、例えばのりの 10 倍量(のり 500g に対し 5L) など同一の条件で調理試験を実施する。この工程における測定項目、記録及び測定する事項を表 22 に示す。

表 22 測定項目、記録及び測定する事項

測定項目	記録及び測定する事項
重量	熟成後のこんにゃくの重量について記録する。
放射性 Cs	熟成後のこんにゃくの放射性 Cs 濃度について測定する。
味・触感	熟成後のこんにゃくの味、食感を確認する。



図 22 熟成

(参考)こんにゃくの調理試験における試験条件、試験数、測定項目等

こんにゃくに関する試験方法及び試験数

木灰の種類 (放射性 Cs 濃度の違い)	ゆで時間		水への浸漬時間		試験数
	30分	1時間	1時間	一晚(12時間)	
木灰1 (濃度:高)	○	—	○	—	3
	○	—	—	○	3
	—	○	○	—	3
木灰2 (濃度:低)	○	—	○	—	3

■ : 優先順位 高

こんにゃくの調理試験における測定項目、媒体及び数量※

測定項目	媒体	数量	備考
蛍光 X 線分析	木灰	2 (1)	
水素イオン(pH)	灰汁 (調理前)	12 (6)	4(2)条件×3回 (試験数)
カリウム (水質)	灰汁 (調理前)	12 (6)	4(2)条件×3回 (試験数)
放射性 Cs	木灰	2 (1)	使用する木灰
	調理前こんにゃく芋	1 (1)	
	調理前灰汁	12 (6)	4(2)条件×3回 (試験数)
	調理後こんにゃく	12 (6)	4(2)条件×3回 (試験数)

※ : 優先順位を考慮せず、すべての試験を実施した場合の数量。() は、優先順位の高いものだけ実施した場合の数量。